

10/511912
PCT/JP03/11650

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

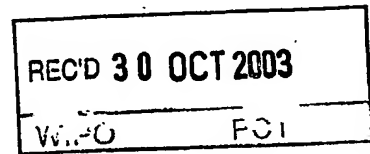
11.09.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年11月29日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-347040
[ST. 10/C]: [JP2002-347040]



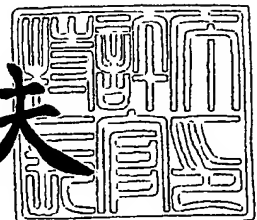
出 願 人
Applicant(s): シチズン時計株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月20日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 P-M4203
【提出日】 平成14年11月29日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 G04G 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計
株式会社内

【氏名】 伊原 隆史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市田無町六丁目 1 番 1 2 号 シチズン時計
株式会社内

【氏名】 高橋 重之

【特許出願人】

【識別番号】 000001960

【氏名又は名称】 シチズン時計株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071755

【弁理士】

【氏名又は名称】 斉藤 武彦

【電話番号】 3582-7161

【選任した代理人】

【識別番号】 100070530

【弁理士】

【氏名又は名称】 畑 泰之

【電話番号】 3582-7161

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029067

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ構造体及び電波修正時計

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている時計内に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体であって、当該アンテナの L 値が、1600 mH 以下である事を特徴するアンテナ構造体。

【請求項 2】 当該 L 値が、800 mH 以下である事を特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 3】 当該 L 値が、220 mH 以下である事を特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 4】 少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている時計内に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体であって、当該アンテナの巻き線抵抗が、1 K Ω 以下である事を特徴するアンテナ構造体。

【請求項 5】 当該巻き線抵抗が、400 Ω 以下である事を特徴とする請求項 4 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 6】 当該巻き線抵抗が、100 Ω 以下である事を特徴とする請求項 4 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 7】 少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている時計内に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体であって、当該アンテナの巻き線数が、1000 回以上である事を特徴するアンテナ構造体。

【請求項 8】 当該巻き線数が 1500 回以上である事を特徴とする請求項 7 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 9】 当該巻き線は、0.1 mm ϕ 以下の線径を有している事を特徴とする請求項 4 乃至 6 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 10】 電波を受信するアンテナ構造体であって、当該アンテナ構造体は、外部電波による磁束を受信出来るが、共振により発生する磁束が外部に漏れにくい磁路の構造を有しており、当該磁路は、少なくとも一つの導体が巻き付けられコイルが形成されているコイル巻付部と、導体が巻き付けられていない非コイル巻付部とから構成されている事を特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに

記載のアンテナ構造体。

【請求項 11】 当該磁路に於ける当該コイル巻付部と、当該非コイル巻付部の少なくとも一部とは、互いに異なる材質で構成されている事を特徴とする請求項 10 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 12】 当該アンテナ構造体に於ける、共振により発生する磁束の通る当該磁路が閉鎖状のループを形成している事を特徴とする請求項 10 又は 11 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 13】 当該閉鎖状ループを構成している当該アンテナ構造体の当該磁路の一部に、その透磁率が他の部分の透磁率と異なる部分が含まれている事を特徴とする請求項 11 又は 12 に記載のアンテナ構造体。

【請求項 14】 当該閉鎖状ループを構成している当該アンテナ構造体の当該磁路の一部に、その磁気抵抗が他の部分の磁気抵抗と異なる部分が含まれている事を特徴とする請求項 10 乃至 13 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 15】 当該非コイル巻付部の実効透磁率が当該コイル巻付部の実効透磁率よりも小さくなる様に構成されている事を特徴とする請求項 10 乃至 14 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 16】 当該非コイル巻付部内にギャップが設けられている事を特徴とする請求項 10 乃至 15 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 17】 当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部との少なくとも一方の接合部にギャップが形成されている事を特徴とする請求項 10 乃至 16 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 18】 当該非コイル巻付部は、当該コイル巻付部を構成している磁性材料よりも透磁率の低い磁性材料で形成されている事を特徴とする請求項 10 乃至 17 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 19】 当該非コイル巻付部又は、当該コイル巻付部の少なくとも一部の表面に磁気的変質層、非磁性層又は、透磁率の低い層からなる膜層を形成する事を特徴とする請求項 10 乃至 18 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 20】 当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部の断面積が互いに異なる事を特徴とする請求項 10 乃至 19 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 2 1】 当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部とは、それぞれ互いに独立した構成体を形成しており、当該コイル巻付部に導体を巻き付けコイルが形成された後に当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部とを一体化した事の特徴とする請求項 1 0 乃至 2 0 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 2 2】 当該非コイル巻付部内に設けられているか、当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部との間に形成される当該ギャップは、当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部と端面同士の接合面に適宜のスペーサーを挿入する事によって形成されている事の特徴とする請求項 1 0 乃至 2 1 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 2 3】 当該非コイル巻付部内に設けられている当該ギャップの接合面若しくは当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部との間に形成される端面同士の接合面は、テーパ状に形成されている事の特徴とする請求項 1 0 乃至 2 2 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 2 4】 当該ギャップは、当該コイル巻付部と当該非コイル巻付部の端面若しくは、当該非コイル巻付部の端面同士以外の部分に於ける各磁路の表面同士が対向して形成されているものである事の特徴とする請求項 1 0 乃至 2 3 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 2 5】 当該ギャップは、当該コイル巻付部近傍以外の磁路の部分に設けられている事の特徴とする請求項 1 0 乃至 2 4 の何れかに記載のアンテナ構造体。

【請求項 2 6】 少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている電波修正時計であって、当該電波修正時計の内部に内蔵されているアンテナは、請求項 1 乃至 2 5 の何れかに記載のアンテナ構造体で構成されている事の特徴する電波修正時計。

【請求項 2 7】 基準信号を出力する基準信号発生手段と、該基準信号に基づき計時情報を出力する計時手段と、該計時情報をもとに時刻を表示する表示手段と、基準時刻情報を持つ標準電波を受信する受信手段と、該受信手段からの受信信号に基づき前記計時手段の出力時刻情報を修正する電波修正時計に於いて、当該電波修正時計は、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されて

おり、且つ、当該受信手段は、請求項 1 乃至 26 の何れかに記載の構造を有するアンテナ構造体を含んでいる事を特徴とする電波修正時計。

【請求項 28】 当該アンテナ構造体の当該コイル巻付部が当該電波修正時計の外周縁部に配置されており、当該非コイル巻付部は当該電波修正時計の外周縁部に対して当該コイル巻付部の内側に配置されている事を特徴とする請求項 10 乃至 27 の何れかに記載の電波修正時計。

【請求項 29】 当該アンテナ構造体は、当該電波修正時計の文字板に対して、風防が設けられている面とは反対側の面に設けられている事を特徴とする請求項 1 乃至 28 の何れかに記載の電波修正時計。

【請求項 30】 当該電波修正時計に設けられているアンテナ構造体であって、当該アンテナ構造体の当該非コイル巻付部が当該電波修正時計の当該側部と対向する部分の少なくとも一部は、当該コイル巻付部によって被覆されている事を特徴とする請求項 10 乃至 29 の何れかに記載の電波修正時計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術】

本発明は、アンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を使用した電波修正時計に関するものであり、特に詳しくは、共振アンテナに於いて、金属物体の近傍にアンテナ構造体が配置された場合でも、当該アンテナ構造体の電波の受信性能を低下させない様に構成されたアンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を使用した電波修正時計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】 実開平 2-126408 号公報

【特許文献 2】 実開平 5-81787 号公報

【特許文献 3】 国際公開 WO 95/27928 号公報

【特許文献 4】 ヨーロッパ特許公開第 0382130 号公報

【特許文献 5】 特開平 11-64547 号公報

【特許文献 6】 特開 2001-33571 号公報

【特許文献7】 特開 2001-30524号公報

近年、タイムコードを乗せた長波の標準電波を受信して、使用中の時計の時刻を当該標準時の時刻に自動的に合わせる電波修正時計が多数商品化されてきている。

【0003】

電波修正時計に於いて、受信性能を決めるのはアンテナ特性と受信回路特性である。

【0004】

受信回路若しくは受信 IC の入力信号の下限は、信号振幅 $1\ \mu\text{V}$ 程度が現状であり、実用的な受信性能を得る為に受信アンテナとしては、 $40\sim 50\text{ dB}\ \mu\text{V}/\text{m}$ の電界強度（電波の強さ）に於いて信号振幅 $1\ \mu\text{V}$ 程度の出力が得られなければならない。

【0005】

その為、サイズ制約がある場合、信号出力を大きく出来る共振タイプの受信アンテナを用いるのが一般的である。

【0006】

又、受信アンテナの種類としては、電波の波長が長い為磁性体コアに導線を巻き付けたバーアンテナを用いているのが一般的である。

【0007】

この様な受信アンテナに於いて、受信アンテナの出力は、概略受信アンテナの大きさに比例するので、実用的な受信性能を得るためにはあまり小さくは出来ず、腕時計の様に小型の場合受信性能や配置が問題となる。

【0008】

又、受信アンテナの出力は、金属の外装に収納すると極端に低下してしまう。

【0009】

その為、腕時計においては、電波を利用するためには、従来の時計部品構成、デザインとは全く異なる部品構成或いはデザインが必要となると共に、受信性能を阻害しない為の配慮も必要となる。

【0010】

腕時計に於いて、小型・薄型・携帯容易性、デザインの自由度、質感（高級感）は重要な問題であり、アンテナ内蔵型・金属外装が望まれている。

【0011】

従来の電波修正時計の場合、アンテナの取り付けを外装する方式か内蔵する方式が主に用いられている。

【0012】

腕時計の裏蓋・側の材料が金属の場合、一般的に受信アンテナを外装する。

【0013】

この場合、受信アンテナのケースは受信性能を低下させない様にプラスチック等の非金属を用いる為、大きく突出した形状となり、小型・薄型、携帯容易性を損なうと共にデザインの自由度が著しく損なわれる。

【0014】

又、受信アンテナを内蔵する方式の場合、受信性能を低下させないため時計外装（裏蓋・側）の材料としてセラミックスやプラスチックが用いられるが、材料の強度が小さいため時計の厚みが厚くなり、収納性、携帯容易性を損ない、デザイン上の制約も大きくなる。

【0015】

さらに、外観的に質感の低い腕時計となってしまう。

【0016】

その為、従来では、例えば、実開平2-126408号公報（【特許文献1】）に見られる様に、金属のアンテナを時計の革製のバンド内に配置したものがある。

【0017】

又、本願出願人が実開平5-81787号公報（【特許文献2】）で開示している様に、芯にコイルを巻いたアンテナを文字板と風防の間に配置し、電波を妨げる金属製のケース本体から離すと同時に、ユニークなデザインとしたもの、或いは、国際公開WO95/27928号公報（【特許文献3】）には、腕時計の時計ケースの側部にアンテナを取り付けた構成の腕時計が開示されている。

【0018】

更に、ヨーロッパ特許公開第0382130号公報（【特許文献4】）で開示されている様に、ケース上面にアンテナを例えばリング状に配置したものもある。

【0019】

然しながら、バンドにアンテナを配置した従来の構成では、バンドにアンテナが内蔵されているため電子機器本体との導通をとらなければならない、両者の接合部に十分な柔軟性を持たせることが出来ない。

【0020】

更に、電波を妨げる金属製バンドは採用できず、ゴムバンド等接続引用の時計バンドを使用しなければならない、材質及びデザインの点で制約がある。

【0021】

又、腕時計の上面あるいはその側面にアンテナを配置した構成のものは、アンテナを時計本体の金属部から離すために、時計全体の厚さ或いは大きさが増してしまったり、デザイン上の制約を受けるといった問題がある。

【0022】

更に、ケース上面にアンテナをリング状に配置したヨーロッパ特許公開第0382130号公報（【特許文献4】）のものにあつては、リングの内部に金属が存在すると受信を行えなくなるため、実用上はアンテナを時計と別体にしなければならないと言う問題もあった。

【0023】

更に、特開平11-64547号公報（【特許文献5】）には、コイルを回路基板の周縁部に設けた凹陷部に配置すると同時にコアを当該回路基板の円周方向にそって湾曲状に配置した腕時計が開示されているが、製造工程が複雑となる他、製造過程の組み立て操作も煩雑となるという問題がある。

【0024】

一方、特開2001-33571号公報（【特許文献6】）或いは、特開2001-30524号公報（【特許文献7】）等には、当該腕時計の風防及び裏蓋部に、ガラス或いはセラミック等の非金属材料で構成し、その中間部には、従来どおりの金属材料を使用して、アンテナに十分な電波が到達する様に構成した腕

時計が示されている。

【0025】

即ち、上記した従来例では、受信アンテナの出力は、金属の外装に収納すると極端に低下してしまう事に基づいたものであり、裏蓋部の材質を非金属にする事で出力低下を軽減し、質感の高い金属の側を用いる事を目的としている。

【0026】

然しながら、上記の従来例では、ガラス或いはセラミックスを使用する為に、時計としての厚みが厚くなるという問題があった。

【0027】

従って、従来に於いては、サイズの大きな高感度のアンテナ構造体を使用するか、電波の電界強度が強い地域でしか使用出来なかったりするため、電波時計の利便性を損ねると共にデザインの設計を含めて当該アンテナ構造体の製造コストは必然的に高くなっている。

【0028】

然も、かかる構成の腕時計に於いては、確かに、アンテナへの電波の到達確保できるとしても、当該裏蓋には、金属調のメッキを薄く施こしてあたかも金属材料を使用しているかの様な印象をユーザーに与えるものであるが、外観上からは、重量感、或いは質感がなく、高級品としてのイメージが損なわれると言う問題があった。

【0029】

更には、金属の側に受信アンテナを内蔵させている為、アンテナの出力が低下して受信性能が低下している。

【0030】

その為、従来では、高級感をもつ完全金属外装の電波修正時計は、実現されていないのが現状である。

【0031】

この様な従来技術の問題点を解決するため、本願出願人は、既に特願 2002-297095 に於いて、金属製の側或いは金属製の蓋部を有する時計容器の内部にアンテナを配置すると Q 値が低下してその結果、当該アンテナ構造体からの

出力が低下して受信性能が著しく低下するという問題が有る事を突き止め、その問題を解決するためのアンテナを特殊の構造にすることによって、アンテナ構造体のQ値の低下を極力抑制して、アンテナの受信性能の低下を防止する技術構成を提案した。

【0032】

然しながら、上記したアンテナの構造を特定化する方法では、当該アンテナ構造体における受信性能の向上には限界があることが判明したので、本願発明者等は、更に鋭意検討を行った結果、当該アンテナ構造体に特定の性能を付加する事によって、上記の問題が更に改良される事を知得したものである。

【0033】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明は、上記した従来の問題を解決し、即ち、電波の受信性能が良好で、材質上の制約及びデザイン上の制約を受けないアンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を使用した電波修正腕時計を提供することを目的とするものである。

【0034】

又、本発明を腕時計に応用した場合に、上記目的に加えて腕時計の厚さが増しかさばるのを防ぐと共に、腕への装着感も良好となる腕時計のアンテナ装置を提供する事を目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記した目的を達成する為、以下に示す様な基本的な技術構成を採用するものである。即ち、本発明に於ける第1の態様としては、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている時計内に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体であって、当該アンテナのL値が、1600mH以下であるアンテナ構造体であり、又、本発明にかかる第2の態様としては、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている時計内に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体であって、当該アンテナの巻き線抵抗が、1KΩ以下であるアンテナ構造体である。

【0036】

更に、本発明における第3の態様としては、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている時計内に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体であって、当該アンテナの巻き線数が、1000回以上であるアンテナ構造体である。

【0037】

又、本発明における第4の態様としては、電波を受信するアンテナ構造体であって、当該アンテナ構造体は、上記した第1乃至第3の態様の何れか構成を有すると共に、外部電波による磁束を受信出来るが、共振により発生する磁束が外部に漏れにくい磁路の構造を有しており、当該磁路は、少なくとも一つの導体が巻き付けられコイルが形成されているコイル巻付部と、導体が巻き付けられていない非コイル巻付部とから構成されているアンテナ構造体である。

【0038】

更に、本発明に於ける第5の態様としては、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている電波修正時計であって、当該電波修正時計の内部に内蔵されているアンテナは、上記した各態様が示すいずれかのアンテナ構造体で構成されている電波修正時計であり、又、基準信号を出力する基準信号発生手段と、該基準信号に基づき計時情報を出力する計時手段と、該計時情報をもとに時刻を表示する表示手段と、基準時刻情報を持つ標準電波を受信する受信手段と、該受信手段からの受信信号に基づき前記計時手段の出力時刻情報を修正する電波修正時計に於いて、当該電波修正時計は、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されており、且つ、当該受信手段は、上記した各態様が示すいずれかのアンテナ構造体で構成されている電波修正時計である。

【0039】

【発明の実施の形態】

本発明のアンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を有する腕時計は、上記した様な技術構成を採用しているので、従来の時計の構造、材質、或いはデザイン等を大幅に変更することなく、簡易な構成を有するアンテナ構造体を採用して、受信性能が良好で、腕時計そのものの大きさも厚みも従来のものとは相違せず、デ

ザインの自由度を持ち、質感の高い外装を用いたアンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を使用した電波修正時計が容易に得られるのである。

【0040】

【実施例】

以下に、本発明に係る当該アンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を使用した電波修正時計の一具体例の構成を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0041】

即ち、図1は、本発明に係るアンテナ構造体2の一具体例を示す模式平面図であって、図中、少なくとも側部4及び裏蓋部3のいずれかが金属で構成されている時計内部に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体2であって、当該アンテナ構造体2のL値が、1600mH以下であるアンテナ構造体2が示されている。

【0042】

即ち、上記した従来例では、アンテナを金属製の側或いは蓋等の金属製外装部に挿入配置させた場合、当該アンテナにより発生する共振現象（磁力→電力→磁力→・・・）が金属外装によって阻害されてしまう為、つまり具体的には、当該共振現象によって発生する磁力が金属部に吸い寄せられ、渦流現象を起こし、磁力の殆どが消費されてしまうという結果（鉄損の影響による）、当該アンテナの利得及びQ値が大幅に減少してしまい、金属外装内にアンテナを配置させた電波修正時計が実用化に問題が有った。

【0043】

一方、一般的にアンテナに於いては、巻き線の巻数が増えると利得が向上するが、ある一定の巻数になると巻き線抵抗（銅損）が大きくなり、利得が減衰していく事が判っている。

【0044】

つまり、アンテナの出力は、ファラデーの法則による出力とアンテナの共振現象によって発生する出力によって成り立っているので、当該アンテナを金属外装内に挿入すると、Q値が大幅に減少するため、利得も大幅に減少している。

【0045】

換言すれば、通常、金属物体が近傍に存在しない場合には、当該アンテナの利得の殆どは上記した共振現象によって得られる利得が殆どであり、アンテナの巻き線抵抗（銅損）が増大すると共振現象の妨げになり、利得（Q値）の低下の原因となるため、極端に巻き数を増やしたり、巻き線を細めたりする事が出来なかった。

【0046】

一方、当該アンテナを金属外装内に入れた場合、鉄損（金属外装）による影響が大きいため、Q値は大幅に減少し、利得も大幅に減少する。

【0047】

その為、本願発明者は、従来の考え方を変換し、アンテナ構造体を金属製の外装内で使用する際には、当該Q値の低下は避け得ないものとの前提に立って、当該アンテナ構造体の利得を向上させる方法を鋭意検討したものである。

【0048】

つまり、本発明に於いては、当該アンテナ構造体を金属外装部内に挿入配置するに際して、従来の様にQ値（共振現象）による増幅率で利得を得るのではなく、ファラデーの法則によって得られる利得を如何に最大限に利用しえるかを追及した結果、知得した技術思想に基づくものである。

【0049】

上記した技術思想を確認するため、本願発明者らは、先ず、図2に示す様な所定のアンテナ構造体の持つL値（mH）と当該アンテナ構造体の利得（dB）との関係を測定する実験を行った。

【0050】

即ち、図2に於いては、所定のアンテナ構造体を金属外装部に挿入しない状態で、77.5KHzの電波を受けた際のL値と利得（dB）との関係をグラフAに示し、同一構造のアンテナ構造体を金属外装部に挿入した状態で、77.5KHzの電波を受けた際のL値と利得（dB）との関係をグラフBに示した。

【0051】

尚本実験では、通常の直線状コア部に通常の方法で巻き線を巻き付けたものであり、L値の変化は、巻き線数の変更、巻き線抵抗の変更等で調整した。

【0052】

図2から判るように、金属外装に挿入されていないアンテナ構造体に於いては、当該L値が増加するに連れて利得は増加するが、当該L値が約10mHを越えると徐々に飽和するが、金属外装に挿入されているアンテナ構造体に関しては、上記した様な飽和現象はなく、利得はL値の増加に比例してリニアに増加する事が判る。

【0053】

即ち、上記実験結果から、当該アンテナ構造体を金属外装に入れた場合には、共振現象による利得の低下は顕著であるが、ファラデーの法則による部分の利得の減衰レベルは微小である事を示している。

【0054】

本発明者等は、更に検討を加えた結果、図2の結果から、金属外装部の中で使用されるアンテナ構造体2では、L値が増加すると直線的に利得が向上することから、巻き線の巻数を多くしてL値を大きくする事が望ましいと判断される。

【0055】

然しながら、アンテナの巻数を増やすと、アンテナ自体の容量が増加するので、アンテナの共振点に関して制約が発生するので上限は、必然的に決る事になる。

【0056】

そこで、本発明者等は、アンテナの巻き線の容量が通10pF程度と考え、又、使用される周波数帯は、最も低いもので40KHzであることから、この容量と上記周波数を基に当該アンテナ構造体2のL値を式 $f = 1 / 2\pi\sqrt{LC}$ から求めると約1584～1600mH程度であり、したがって、L値が1600mH以下で使用する事が望ましい。

【0057】

又、実際には、当該アンテナの巻き線容量以外にも実装基板、受信ICの寄生容量を含めると、当該寄生は約20pFと考えられるので係る状況では、当該L値は、792から800となると判断されるので、当該L値が800mH以下であるアンテナ構造体1を使用する事が望ましい。

【0058】

更に、現実的に考えると、使用する周波数帯で、現存する最も高い周波数帯は、77.5 KHz（ドイツ）であり、この周波数帯を使用する事を前提に判断すると、その状況下に於ける当該アンテナ構造体2の当該L値を上記容量と周波数を基に求めると約211から220 mHとなり、当該L値が220 mH以下であるアンテナ構造体1を使用する事が望ましい。

【0059】

尚、本発明に於ける当該アンテナ構造体2に於ける当該L値の下限値は、約20 mHであることが望ましい。

【0060】

これは、アンテナに求められる最低出力は受信ICの能力によって異なるが、アンテナに求められる最低出力を50 dBとすると、図2よりL値の下限は25 mHであり、更にアンテナに求められる最低出力を51 dBとすると、図2よりL値の下限は20 mHで、更にアンテナに求められる最低出力を52 dBとすると、図2よりL値の下限は15 mHである事が望ましいと考えられる。

【0061】

上記した本発明で好ましいと判断されたL値の値は、従来に於ける電波修正時計に於けるアンテナ構造体のL値が、せいぜい2乃至13 mHである事を勧案すると極めて特異な値である事が理解される。

【0062】

次に、本発明者等は、当該アンテナ構造体に於ける巻き線の巻線数（T）と利得（dB）との関係を検討し、その結果を図3に示す。

【0063】

即ち、図3に於いては、図2の実験と同様に、所定のアンテナ構造体を金属外装部に挿入しない状態で、77.5 KHzの電波を受けた際の当該アンテナ構造体2の巻き線数（T）と利得（dB）との関係をグラフCに示し、同一構造のアンテナ構造体を金属外装部に挿入した状態で、77.5 KHzの電波を受けた際の巻き線数（T）と利得（dB）との関係をグラフDに示した。

【0064】

図3から判るように、金属外装に挿入されていないアンテナ構造体に於いては、当該巻き線数（ T ）が増加するに連れて利得は増加するが、当該巻き線数（ T ）が1000を越えると徐々に飽和するが、金属外装に挿入されているアンテナ構造体に関しては、上記した様な飽和現象はなく、利得は巻き線数（ T ）の増加に比例してリニアに増加する事が判る。

【0065】

従って、本発明に於いては、外装部の側部若しくは蓋部の少なくとも一方が金属である電波修正時計或いは外装部の側部及び蓋部が金属である電波修正時計に於いて、当該アンテナ構造体2の巻き線数（ T ）が、1000以上とすることが望ましいと判断される。

【0066】

更に、図3から理解される様に、当該アンテナ構造体2を金属製の外装部にいれずに単体で使用した場合には、当該巻き線数（ T ）が1500以上で利得の増加率が飽和しているが金属外装内に当該アンテナ構造体2を配置した場合には、当該巻き線数（ T ）が1500以上でもリニアに利得が増加することを示していることから、外装部の側部若しくは蓋部の少なくとも一方が金属である電波修正時計に於いては、当該アンテナ構造体2の巻き線数（ T ）は1500以上であることがより効果的であると判断される。

【0067】

一方、当該アンテナの巻き線数（ T ）を増大していくとアンテナ抵抗値が増加してくるので、当該巻き線数（ T ）もその上限には限界がある。

【0068】

そこで、本願発明者等は、図4に示す通り、当該アンテナ構造体2の巻き線抵抗（ Ω ）と利得及び当該巻き線抵抗（ Ω ）と当該アンテナ構造体を金属外装部に近接させた場合とさせない場合とに於ける利得差との関係を検討するための実験を行った。

【0069】

即ち、図4に於いては、図2の実験と同様に、所定のアンテナ構造体を金属外装部に挿入しない状態で、77.5 KHzの電波を受けた際の当該アンテナ構造

体2の巻き線抵抗(Ω)と利得(dB)との関係をグラフEに示し、同一構造のアンテナ構造体を金属外装部に挿入した状態で、77.5 KHzの電波を受けた際の巻き線抵抗(Ω)と利得(dB)との関係をグラフFに示した。

【0070】

又、当該アンテナ構造体2の巻き線抵抗(Ω)と利得及び当該巻き線抵抗(Ω)と当該アンテナ構造体を金属外装部に近接させた場合とさせない場合とに於ける利得差との関係をグラフGに示した。

【0071】

図4に於ける実験に於いては、当該巻き線抵抗(Ω)値の調整は、図4(B)に示す様に、抵抗値を適宜組み替えて実施した。

【0072】

図4(A)から理解される様に、金属外装なしの当該アンテナ構造体2単体での使用時でも、又当該アンテナ構造体2を金属外装内に配置した場合の何れに於いても、当該巻き線抵抗(Ω)の増大に伴って、利得が低下することが示されている。

【0073】

そして、上記グラフEとFとの間に於ける利得差を示すグラフGを見ると、当該巻き線抵抗(Ω)の値が1 K Ω 以上となると、当該アンテナ構造体2を金属外装を使用しない場合と金属外装内部で使用した場合に於ける利得の差の変化がなくなり、利得差が約3乃至4 dB近辺で一定となる事が理解できる。

【0074】

これは、従来に於ける、電波を受信するためのアンテナの近傍或いは、当該アンテナに接触して導電性を持つ金属物体が配置されている場合には、当該電波が当該金属物体に吸収されてしまい、当該アンテナまで電波が到達しないので、当該アンテナの共振出力が低下するため、例えば、Q値が低下すると考えられていたのに対し、本願発明者等の鋭意検討の結果、上記した従来に於ける当該問題点の把握が実際には、誤りであって、アンテナの近傍或いは、当該に接触して導電性を持つ金属物体が存在している場合でも、当該アンテナは、当該電波が実質的に到達しており、非共振の場合には、外部から当該時計内部に入ろうとす

る外部電波による磁束の流れは、多少は減衰されるが（例えば 3 d B 程度）実質的には、障害なく当該アンテナに到達すると言う事実が確認できたが、この事実と符合する。

【 0 0 7 5 】

問題は、当該アンテナが共振する際に、当該アンテナの磁心部から出る磁力線（磁束）が、当該金属物体に引き込まれ、そこで渦電流を発生して磁気エネルギーを減衰させる結果、当該アンテナからの出力が低下して受信が正常に行われないう点に問題が有る事が明らかにされたものである。

【 0 0 7 6 】

上記問題点を更に詳細に説明するならば、例えば、図 2 に於いて、時計の外装部 3、つまり裏蓋部が金属材料で形成されており、電波受信用のアンテナ構造体 2 が当該外装部 3 内に配置されて、電波を受信しようとする場合に、外部から当該時計 1 内部に入ろうとする外部電波による磁束 5 の流れは、多少は減衰されるが（例えば 3 d B 程度）実質的には、障害なく当該アンテナ構造体 2 に到達するが、電波の磁束を受け、当該アンテナ構造体 2 が共振する際、つまり電気エネルギーと磁気エネルギーとの間で交互にエネルギーの状態変換が実行される間では、当該アンテナ構造体 2 に於ける磁心 6 の端部から出力される共振磁束の流れ 7 が、当該金属材料である外装部 3 に引き込まれ、そこで、渦電流が発生して当該共振磁束の流れ 7 のエネルギーを吸収させることになり、その結果、当該アンテナ構造体 2 からの共振出力が低下すると言う事が判明したものである。

【 0 0 7 7 】

即ち、当該アンテナ構造体 2 の出力特性値を Q 値で定義すると、当該 Q 値は、当該アンテナ構造体 2 への入力に対する出力の比率を示すもので、Q 値 = 1 0 0 は、入力 1 に対して出力が 1 0 0 となる出力特性を有している事を示すものであり、当該 Q 値の値が高い程、アンテナ構造体として優れていると判断される。

【 0 0 7 8 】

つまり、当該 Q 値は、その値が高い程、アンテナ構造体としての性能は良いと判断される事になり、換言すれば、エネルギー損失の程度の大小を示す指標でもある。

【0079】

この結果から、巻き線抵抗 (Ω) の値が $1\text{ K}\Omega$ 以下であれば、金属外装内で使用するアンテナ構造体 2 の利得への効果の寄与が当該アンテナ構造体 2 を金属外装を使用しない場合の利得への効果の寄与よりも大きいと考えられるので、本発明に於ける当該アンテナ構造体 2 の巻き線抵抗 (Ω) は、 $1\text{ K}\Omega$ 以下であることが望ましい。

【0080】

一般に、時計の厚さは 10 mm 程度と考えられ、アンテナの巻き線の幅を 20 mm 、巻き芯厚 1 mm 、巻き線の太さを導体径 $60\text{ }\mu\text{ m}$ 、導線径 $65\text{ }\mu\text{ m}$ 、巻き線抵抗を $1\text{ K}\Omega$ と考えた場合、巻き線の巻ける回数は 25000 T が限界である。

【0081】

より詳細には、図 2 のデータの巻き線数をそのサンプルの巻き線抵抗値に置き換え、図 4 のデータと合わせた図 5 に示す様に、当該所定のアンテナ構造体 2 を金属外装部に挿入しない状態で、 77.5 KHz の電波を受けた際の当該アンテナ構造体 2 の巻き線抵抗 (Ω) と利得 (dB) との関係をグラフ H に示し、同一構造のアンテナ構造体を金属外装部に挿入した状態で、 77.5 KHz の電波を受けた際の巻き線抵抗 (Ω) と利得 (dB) との関係をグラフ I に示した。

【0082】

かかるグラフ H、I は、実質的に図 4 のグラフ E とグラフ F 実質的に同じである。

【0083】

一方、図 5 に於けるグラフ J は、上記と同一構造のアンテナ構造体であって巻数 (T) を $1000\sim 2000\text{ T}$ に変化させた場合で且つそれを金属外装部に挿入した状態で、 77.5 KHz の電波を受けた際の巻き線抵抗 (Ω) と利得 (dB) との関係を示したものであり、巻き線抵抗 (巻き線数) が上昇すると利得が向上する事を示している。

【0084】

又、グラフ K は、上記グラフ J の近似曲線である。

【0085】

一方、グラフMは、上記したグラフIにより示される、巻き線抵抗 (Ω) が増える事によって減少する利得の割合と、巻き線数 (T) の増加により巻き線抵抗 J が増加する事によって増加する利得とのバランスを示すグラフである。

【0086】

図5の当該グラフMから明らかな様に、当該利得の増加と減少とのバランスが、巻き線抵抗 (Ω) が396 Ω 近辺より高くなるに連れて飽和している事が理解出来、従って、巻き線抵抗 (Ω) が400 Ω 以上となる様な巻き線を実行しても効果は得られない事が判る。

【0087】

従って、本発明に於ける当該アンテナ構造体2の巻き線抵抗 (Ω) は、400 Ω 以下であることが望ましい。

【0088】

更に、本発明に於いては、金属外装を使用した場合2に於いて、当該アンテナ構造体2の利得が高く且つ変化の少ない領域で使用する事が最も効率の良い方法である事を考えると、図4のグラフFから理解される様に、当該アンテナ構造体2の巻き線抵抗 (Ω) が100 Ω 以下の状態で使用する事が望ましいと考えられる。

【0089】

尚、本発明に於ける当該アンテナ構造体2に於ける当該巻き線抵抗 (Ω) の下限値は、約18 Ω であることが望ましい。

【0090】

つまり、アンテナの求められる最低出力を-51 dBとすると、図3より巻き線数は1400 Tであり、これを一般的な導体径100 μm 、導線径110 μm の太さの巻き線で巻き線部の幅を20 mm、巻き芯厚1 mmのアンテナに巻いた場合、巻き線抵抗は18 Ω 程度となり、導体径80 μm 、導線径85 μm の太さの巻き線にした場合、巻き線抵抗は22 Ω 程度となり、導体径65 μm 、導線径70 μm の太さの巻き線にした場合、巻き線抵抗は30 Ω 程度となり、導体径60 μm 、導線径65 μm の太さの巻き線にした場合、巻き線抵抗は38 Ω 程度と

なり、このあたりが限界であると考えられる。

【0091】

ちなみに、従来に於ける電波修正時計に於けるアンテナ構造体の巻き線抵抗 (Ω) はせいぜい 20 Ω 程度であり、本発明に於ける巻き線抵抗 (Ω) は、従来のレベルよりも著しく高い巻き線抵抗 (Ω) を使用するものである。

【0092】

以上の実験結果から、本発明に於いては、金属外装部内にアンテナ構造体 2 が配置されている場合には、当該アンテナ構造体の巻き線抵抗 (銅損) が増大しても Q 値の低下は微小であり、換言すれば、線径が細くても巻数が同じであれば当該 Q 値及び利得 G の変化は少ない事になる。

【0093】

一方、当該アンテナ構造体 2 のアンテナの利得は、巻き数が増える事によって向上する。

【0094】

その結果、当該アンテナ構造体を金属外装内に配置させた場合、巻き線を細くし、且つ巻数を増やす様に設計することによって利得を改善させる事が可能となる。

【0095】

又、従来に於ける当該アンテナ構造体 2 を金属外装部内に挿入しない態様に於いては、巻き線の径が太い場合、例えば、巻き線径が 0.1 mm ϕ で低い抵抗値を示す巻き線を使用する方が、細い巻き線径を有する場合、例えば、巻き線径が 0.06 mm ϕ で高い抵抗値を示す巻き線を使用する方より良好な利得特性を示すが、本発明に於ける様に、当該アンテナ構造体 2 を金属外装部内に配置する場合には、その利得特性における相違は見られない。

【0096】

従って、本発明に於いては、細い巻き線を使用してアンテナ構造体 2 を構成することが望ましく、それによって、より小さい寸法のアンテナ構造体 2 を形成することが可能となる。

【0097】

従って、本発明に於ける当該アンテナ構造体の他の態様としては、当該巻き線は、 $0.1\text{ mm } \phi$ 以下好ましくは $0.06\text{ mm } \phi$ の線径を有している事が好ましい。

【0098】

上記した本発明にかかるアンテナ構造体 2 は、通常の直線形状のアンテナコア部に当該巻き線を所定の巻き線数 (T) 巻き付けた形状を基本とするものであるが、当該アンテナ構造体 2 の構成は、これに限定されるものではなく、如何なる形態を持ったアンテナ構造体でも適用可能であり、特に、本願出願人が先に出願している特願 2002-297095 において開示されているアンテナ構造体の構成に適用することが望ましい。

【0099】

即ち、図 6 は、特願 2002-297095 において開示されている構成電波を受信するアンテナ構造体 2 の一具体的の構成を示す図であって、当該アンテナ構造体 2 は、外部電波による磁束 5 を受信出来るが、共振に発生する磁束が外部に漏れにくい磁路の構造を有しており、当該磁路 6 は、導体が巻き付けられコイルが形成されているコイル巻付部 21 と、導体が巻き付けられていない非コイル巻付部 22 とから構成されているアンテナ構造体 2 が示されている。

【0100】

本発明に於ける他の態様としては、上記した図 6 に示されるようなアンテナ構造体 2 に於ける当該アンテナ特性を上記した特性を持つ様に設計するものである。

【0101】

尚、此处で本発明に於いて使用される Q 値について概略を図 7 を参照しながら説明しておく。

【0102】

図 7 は、周波数とアンテナの出力との関係を示すグラフであり、図 7 中、最もアンテナ出力の高い周波数が共振周波数 f_0 となる。

【0103】

又、図 7 中、A で示されるレベルは、当該最もアンテナ出力の高い点から約 3

dB ($1/\sqrt{2}$) 低いレベルで、その出力レベルを与える周波数を f_1 、 f_2 とすると、Q値は、以下の様に計算されるものである。

【0104】

$$Q\text{値} = \text{共振周波数 } f_0 \div (f_2 - f_1)$$

上記Q値の別の解釈として、前記した様に、Q値は、共振状態でのアンテナのエネルギー損失の程度を示し、エネルギー損失が小さいと当該Q値の値は高くなる。

【0105】

又、この結果、アンテナ出力は概略アンテナ入力 of Q値倍となる。

【0106】

即ち、当該アンテナ構造体 102 の出力特性値を Q値で定義すると、当該Q値は、当該アンテナ構造体 102 への入力に対する出力の比率を示すもので、Q値 = 100 は、入力 1 に対して出力が概略 100 となる出力特性を有している事を示すものであり、当該Q値の値が高い程、アンテナ構造体として優れていると判断される。

【0107】

つまり、当該Q値は、その値が高い程、アンテナ構造体としての性能は良いと判断される事になり、換言すれば、エネルギー損失の程度の大小を示す指標でもある。

【0108】

尚、本発明に於いては、当該Q値の値を高くすることは、入力された外部電波から不要なノイズを除去する事が可能となり、それによって、所定の周波数に対する感度を向上させることが可能となるので、フィルター機能を発揮する事が出来、この点からもQ値が高い事が望まれる。

【0109】

その為、上記した図 6 に示す当該アンテナ構造体 2 に於いては、当該アンテナ構造体 2 を金属材料からなる外装部と接触して配置するかその近傍に配置した場合に、十分なアンテナ出力を確保する為に、当該Q値の値の低下を如何に防止して、実用上、問題の無い程度のアンテナ出力の低下で抑えられるかを検討した結

果、設計されたアンテナ構造体であって、基本的には、電波を受信するアンテナ構造体 2 であって、当該アンテナ構造体 2 は、外部電波による磁束 5 を受信出来るが、共振時には、共振により発生する磁束 7 が外部に漏れにくい磁路 6 の構造を有しており、当該磁路 6 は導体 11 が巻き付けられコイルが形成されているコイル巻付部 21 と、導体 11 が巻き付けられていない非コイル巻付部 22 とから構成されているアンテナ構造体とする事によって、実用的に問題の無い小型で、薄型、且つ製造コストの低い、電波利用の電子機器に適したアンテナ構造体を容易に製造可能とするものである。

【0110】

即ち、本発明に使用される当該アンテナ構造体 2 の構造をより具体的に説明するならば、図 6 に於いて、当該アンテナ構造体 2 は、外部より所定の電波が到達した場合に、外部電波による磁束 5 を受信するが、共振により発生する磁束 7 が、閉ループ状の磁路 6 を流れ、その結果、当該磁束 7 が当該アンテナ構造体 2 の外部に漏れにくい構造を有しているアンテナ構造体 2 としたものである。

【0111】

更に、具体的には、本発明の当該アンテナ構造体 2 は、当該磁路 6 に於ける当該コイル巻付部 21 と、当該非コイル巻付部 22 の少なくとも一部は、互いに異なる材質で構成されている事が望ましい。

【0112】

本発明に於ける当該コイル巻付部 21 は、上記した磁路 6 の一部を構成するものであって、適宜のコア部 9 に適宜の導体 11 が所定の回数巻きつけられてコイル部 8 が形成されている部分を規定するものであり、又、本発明に使用される当該アンテナ構造体 2 に於ける当該非コイル巻付部 22 は、上記した磁路 6 の一部を構成するものであって、適宜のコア部 9' で構成され当該コア部 9' には、導体 11 によるコイルが巻き付けられていない部分を規定するものである。

【0113】

即ち、本発明に於いて使用される当該アンテナ構造体 2 に於ける当該コイル巻付部 21 は、当該アンテナが外部電波を受信した際に、当該外部電波により発生した磁束 5 が主として当該コイル巻付部 21 に流れる様な機能を有しているもの

であり、又、当該非コイル巻付部 22 は、当該コイル巻付部 21 が共振している間に発生した磁束 7 が、主として当該非コイル巻付部 22 に流れる様な機能を有しているものである。

【0114】

従って、例えば、当該非コイル巻付部 22 に相当する部分に、仮に適宜の導体からなるコイルが巻き付けられていたとしても、上記機能を発揮するものである限り、当該部分は、非コイル巻付部と判断するものである。

【0115】

例えば、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 の双方にコイルが巻き付けられていたとした場合に、双方のコイルを共振させるとすると、双方のコイルの共振位相がずれるため、出力が低下するばかりか、双方のコイルの共振周波数の調整が難しいし、又体積や部品点数の増加も問題となる。

【0116】

一方、上記例に於いて、出力側であるコイル巻付部 21 のアンテナが非共振の場合、当該コイル巻付部のコイル抵抗が加算され、共振状態の銅損が増加して出力が低下する他体積や部品点数の増加も問題となる。

【0117】

尚、本発明に於ける当該コイル巻付部 22 には、一つのコイルに限らず、複数のコイルが配置されている場合であっても良い。

【0118】

更に、本発明に於いて、当該アンテナ構造体 2 に関し、外部電波の受信を妨げない様にするには、例えば、当該コイル巻付部 21 の実効透磁率よりも、当該非コイル巻付部 22 の実効透磁率を小さく、且つ、当該非コイル巻付部 22 が存在しない場合に於ける当該コイル巻付部 21 が共振した際に発生する磁束が通る空気中の磁路よりも当該実効透磁率が大きくなる様に構成する事が必要である。

【0119】

その為に、当該コイル巻付部 21 と、当該非コイル巻付部 22 を構成する少なくとも一部の材質は相互に異ならせる事が望ましい。

【0120】

一方、本発明に於いては、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 に入った外部電波の磁束は、実効透磁率の大きなコイル巻付部 21 側を主に流れる事によって、当該コイル部 8 に起電力を発生し、その起電力により、共振が起こり、当該共振により発生した磁束は、当該コイル巻付部 21 から空気中に流れるよりも、空気中の実効透磁率よりも大きな実効透磁率を持つ当該非コイル巻付部 22 に主に流れる事になるので、結果として、アンテナ構造体外部に漏れる磁束が減少するのである。

【0121】

図 6 は、本発明に於ける当該アンテナ構造体 2 の当該非コイル巻付部 22 に相当する磁路 6 の一部にギャップ部 10 を設け、磁氣的なギャップを形成する事により、当該非コイル巻付部 22 の実効透磁率を小さくしたものである。

【0122】

上記した様に、本発明に於いて使用される当該アンテナ構造体 2 は、金属材料 3 と接触しているかその近傍に金属材料 3 が存在している場合であっても、その Q 値の低下率が大幅に抑制され、然も、上記した様に、アンテナ構造体 2 そのもののアンテナ特性が大幅に改良されている事も併合されて、実用的には、当該金属材料の存在有無に関係なく、良好な受信性能を発揮出来るアンテナ構造体 2 を容易に且つ低コストで得られるのである。

【0123】

上記した説明から明らかな通り、本発明に於いては、当該閉鎖状ループを構成している当該アンテナ構造体 2 の当該磁路 6 の一部に、その透磁率が他の部分の透磁率と異なる部分が含まれている事が好ましい具体例である。

【0124】

又、本発明に使用される当該アンテナ構造体 2 に於いては、当該閉鎖状ループを構成している当該アンテナ構造体 2 の当該磁路 6 の一部に、その磁気抵抗が他の部分の磁気抵抗と異なる部分が含まれている事も望ましい具体例である。

【0125】

一方、本発明に於いて使用される当該アンテナ構造体 2 に於いては、当該非コイル巻付部 21 の実効透磁率が当該コイル巻付部 22 の実効透磁率よりも小さく

なる様に構成されている事も望ましい。

【0126】

更に、本発明に於いては、図8（A）乃至（E）に示す様な構成を有するアンテナ構造体2を使用することも可能であり、且つ当該非コイル巻付部22内にギャップ10が設けられている事も好ましい。

【0127】

そして、本発明に於いては、使用される当該アンテナ構造体2に於いては、更に、図8（A）或いは（B）に示す様に、当該コイル巻付部21と当該非コイル巻付部22との少なくとも一方の接合部15にギャップ10が形成されている事が望ましい。

【0128】

本発明に於いては、当該ギャップは、図8（A）或いは（B）に示す様に、当該コイル巻付部21近傍以外の磁路6の部分に設けられている事が望ましい。

【0129】

一方、図8（D）に示す様に当該ギャップ10の少なくとも一部が、当該アンテナ構造体2に於ける外部電波が到達する面に存在している事は好ましくないので、図8（A）～（C）に示す様に当該ギャップ10は、当該コイル巻付部21の外部電波が到達する面とは反対側の側面に形成されていることが望ましい。

【0130】

具体的には、図8（B）に示す様に当該コイル巻付部21のアンテナコア部9が、コイル部より外方部に延展している部分の中心軸線28から当該アンテナコアの半径の長さ分だけ離れた位置で、且つ当該中心軸に対して外部電波が到達する面とは反対側の面の一部に当該非コイル巻付部22の端面が接合するような構成でギャップ10が形成されていることが望ましい。

【0131】

一方、本発明に於いては、当該非コイル巻付部22は、当該コイル巻付部21を構成している磁性材料よりも透磁率の低い磁性材料で形成されている事も望ましく、更には、図8（E）に示す様に、当該非コイル巻付部22又は、当該コイル巻付部21の少なくとも一部の表面に磁気的変質層、非磁性層又は、透磁率の

低い層からなる膜層 80 を形成する事も好ましい。

【0132】

この場合には、当該ギャップ 10 は、空気層の介在なしに当該膜層のみで構成される場合がある。

【0133】

更に、本発明に於いては、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 の断面積が互いに異なる様に構成されていても良く、又、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 とは、それぞれ互いに独立した構成体を形成しており、当該コイル巻付部 21 に導体 11 を巻き付けコイル 8 が形成された後に当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 とを一体化した構成を採用する事も可能である。

【0134】

上記した様に、本発明に於ける当該アンテナ構造体 2 が金属材料と接触しているかその近傍に金属材料が存在している場合であっても、その Q 値の低下率が大幅に抑制され、実用的には、当該金属材料の存在有無に関係なく、良好な受信性能を発揮出来るアンテナ構造体 2 を容易に且つ低コストで得られるのである。

【0135】

処で、本発明に於いては、当該アンテナ構造体 2 が受信出来る対象電波の周波数、は 2000 kHz 以下の長波を含む電波であって、好ましくは、数 10 kHz ～数百 kHz の長波である。

【0136】

一方、本発明に於いて使用される当該金属外装 3 は、具体的には、ステンレススチール (SUS)、金、銀、プラチナ、チタン、ニッケル、銅、クロム、アルミ、真鍮 (BS)、あるいはそれらの合金等の導電性を有する金属外装材料が使用される。

【0137】

尚、本発明に於ける好ましい金属外装材料としては、BS、SUS 或いは Ti である。

【0138】

更に、本発明に於いて当該アンテナ構造体 2 の近傍に配置される当該金属外装 3 の具体例としては、例えば、裏蓋及び側を含んでいる時計の外装部、文字盤、モーター、ムーブメント、電池、太陽電池（SUS 基板太陽電池）、腕バンド、ヒートシンク等を含むものである。

【0139】

次に、上記した本発明に於けるアンテナ構造体 2 を実現するための具体的な構成の例を以下に説明する。

【0140】

即ち、本発明に於いて使用される当該アンテナ構造体 2 は、例えば図 6 に示す様な構成を有している事が好ましく、具体的には、コイルである巻き線 11 が設けられた磁路 6 を構成する磁心〈コア部〉9 を双方の端部から延長して屈曲させ、その端部 13, 13' 同士を近接対向させて、ループ状の磁路を形成したものである。

【0141】

そして、本具体例に於いては、当該磁心 9 の当該端部同士の対向部 14 には微小な間隙、つまりギャップ 10 が設けられている事が望ましい。

【0142】

当該ギャップ 10 は、前記で説明した様に、空気が介在するもので有ってもよく、又、適宜の膜層が介在しているもので有ってもよく、更には、適宜のスペーサーが介在しているもので有っても良いので、当該ギャップ 10 部分は、磁気抵抗が当該磁路における磁気抵抗よりも大きくなり、従って、当該磁路（コア）6 の閉ループの一部に磁気抵抗が異なる部分が形成される事になる。

【0143】

かかる本発明に於いて使用されるアンテナ構造体 2 に於いては、上記した様なギャップが存在している略ループ状のアンテナ構造であることから、外部から入ってきた磁束は、アンテナの両端から入るが、ギャップ 10（磁気抵抗は中）がある方向には磁束は流れず、磁気抵抗の小さい巻き線部 11 に流れる。（当該ギャップがない場合には、ギャップの方向に流れる。）

既に上記で説明した通り、磁気の影響を受けた巻き線部 11 は、磁束変化を電

圧に変換し、アンテナのL値と同調コンデンサ容量によって共振現象を起こし、共振による磁束を発生する様になるが、この時、アンテナの共振現象によって発生した磁束は、空气中に漏れ出すのではなく磁気抵抗の小さいギャップ部分を流れる事になる。

【0144】

この事によって、アンテナを金属外装内部に入れた場合に発生する損失を削減する事が可能となる。

【0145】

換言すれば、当該アンテナ構造体2の磁路6が閉鎖状の磁路を形成しているので、当該アンテナ構造体2が共振している際に当該アンテナ構造体2から出力される共振により発生する磁束7の流れが、図6に示す様に、閉鎖状のループ型磁路6に沿って主に流れるので、当該アンテナ構造体2から当該金属材料で構成された例えば、外装部3に当該磁束が漏れることが回避され、従って、当該金属外装部3に漏れた磁束が渦電流を発生して当該磁束のエネルギーを低下させる事がない。

【0146】

当該アンテナ構造体2に於ける当該磁路（コア）6が図6に示す様に、コイル巻付部21のアンテナコア部9と非コイル巻付部22のアンテナコア部9'の双方を兼ねてしまう場合には、アンテナを生産する場合に、巻き線11を当該ギャップ10の隙間を通して当該コイル巻付部21を構成するアンテナコア部9に巻きつけるか、当該コイル巻付部21と非コイル巻付部22との間に形成される閉鎖状の空間部を利用して当該コイル巻付部21を構成するアンテナコア部9に巻きつける必要があり、生産性が悪くなる。

【0147】

従って、コイル巻付部21のアンテナコア部9と非コイル巻付部22のアンテナコア部9'をそれぞれ別体に設け、生産する場合には、当該コイル巻付部21のアンテナコア部9にコイル巻き線を行う段階では当該非コイル巻付部22のアンテナコア部9'を取り付けず、巻き線操作が完了した後に当該非コイル巻付部22のアンテナコア部9'を取り付けるようにする事によって、巻き線の生産効

率を飛躍的に向上させることが可能となる。

【0148】

即ち、図9に示す様に、本発明に於いて使用されるアンテナ構造体2の他の具体例としては、当該コイル巻付部21のアンテナコア部9と当該非コイル巻付部22のアンテナコア部9'とを別体に構成し、巻き線操作が完了した後に両者を接合する様に構成するものである。

【0149】

その際、本発明に於ける当該非コイル巻付部22の磁気抵抗が当該コイル巻付部21の磁気抵抗よりも大きくなる様に構成されている事の望ましい具体例の一つである。

【0150】

一方、本発明に於いては、当該ギャップ10は、当該非コイル巻付部22内に形成されたものであっても良く、或いは、図9に示す様に、当該非コイル巻付部22と当該コイル巻付部21との間、つまり双方の接合部15の少なくとも一方にギャップ10が設けられているもので有っても良い。

【0151】

更に、本発明に於ける別の具体例に於いては、当該コイル巻付部21と当該非コイル巻付部22の断面積が互いに異なっている事も好ましい具体例である。

【0152】

つまり、図9に示す様に、当該コイル巻付部21の断面積は、対応する当該非コイル巻付部22の断面積よりも小さくなる様に構成されている。

【0153】

これは、図示の通り、当該コイル巻付部21では、その周りに巻き線11を巻きつける必要があり、その為、当該コイル巻付部21の断面積が大きいと当該巻き線を巻きつけた後の断面積も大きくなり、例えば、時計の厚みを厚くしてしまい、薄型の時計を製造できなくなるという問題を発生させることになる。

【0154】

図9に示す様に、本発明に於ける当該アンテナ構造体2に於いては、当該コイル巻付部21と当該非コイル巻付部22とは、それぞれ互いに独立した構成体を

形成しており、当該コイル巻付部 21 にコイル 11 が巻き付けられた後に当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 とを接合されて一体化されている構造を有するものである。

【0155】

又、上記した様に、本発明に於ける当該アンテナ構造体 2 の当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 との少なくとも一方の接合部 15 にギャップ 10 が形成されているものであって、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 との間に形成される当該ギャップ 10 は、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 と端面同士の接合面 15 に適宜のスペーサー 17 を挿入する事によって所定の間隙を固定させることが可能となる。

【0156】

当該スペーサー 17 は、ビーズ等の異物を利用するものであってもよく、或いは、当該アンテナ構造体 2 を支持するボビン 16 に形成されている突起部 17 を利用するもので有っても良い。

【0157】

つまり、本具体例では、コイル巻付部 22 のアンテナコア部 9 と非コイル巻付部のアンテナコア部 9' との接合面 15 に形成されるギャップ 10 の間隙長さを当該ボビン 16 に予め形成されている突起部 17 或いは別途配置されているスペーサー 17 を介在させて位置出しを行って当該間隙のギャップ精度を向上させるものである。

【0158】

その為、当該コイル巻付部アンテナコア部 9 と当該非コイル巻付部 22 のアンテナコア部 9' の間隙部内にボビンや、スペーサー 17 或いは適宜の膜層 80 等を介在させる事によって、当該ギャップ 10 間の距離精度の誤差は、当該ボビンの突起部或いはスペーサーなどの異物の寸法精度誤差となり、アンテナの利得を安定させることが可能となる。

【0159】

又、本発明に於ける当該アンテナ構造体 2 に関しては、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 との間に形成される端面 19 同士の接合面 15 は、テ

ーパー状に形成されている事が望ましい。

【0160】

即ち、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 との間に形成される当該ギャップ 10 を構成する端面 19 同士の接合面 15 が、巻き線部 11 に対して斜めの状態に形成する事によって、当該ギャップ 10 の面積を増加させる事になる。

【0161】

かかる構成を採用する事によって、当該ギャップ 10 の間隙距離の調整は、当該コイル巻付部のアンテナコア部 9 に対して、当該非コイル巻付部のアンテナコア部 9' を押し込むか引き出す方向に移動させる事により容易に調整が可能である。

【0162】

更に、係る構成にあっては、上記した通り、アンテナの利得のばらつきは、当該コイル巻付部 21 のアンテナコア部 9 と当該非コイル巻付部 22 のアンテナコア部 9' との間の磁気抵抗値の増減による影響であり、ギャップ部分の接触面が大きくなれば、ギャップ間距離に対するアンテナの利得の変化率が緩和されることから、ギャップ部分の接触面積は大きくしたほうが有利である。

【0163】

つまり、本具体例の様に構成する事によって、ギャップ部分の接触面積を巻き線部 11 と平行にするよりも $\sqrt{2}$ 倍大きくすることができるので、アンテナの利得のばらつきを低減させることが可能となる。

【0164】

尚、図 9 に於いて、18 は巻き線 11 を当該コイル巻付部 21 のアンテナコア部 9 に巻きつける際の巻き枠を示し、20 は、当該コイル巻付部 21 のアンテナコアが導電性である場合の、当該アンテナコア部 9 と巻き線 11 との間に介挿される絶縁材料を示している。

【0165】

一方、本発明に於ける当該ギャップ 10 に関しては、当該コイル巻付部 21 と当該非コイル巻付部 22 の端面若しくは、当該非コイル巻付部 22 の端面同士以

外の部分に於ける各磁路の表面同士が対向して形成されているものであっても良い。

【0166】

即ち、図10(A)に示す様に、当該非コイル巻付部21のアンテナコア部9'の一部に当該ギャップ10が形成される場合に於いては、当該非コイル巻付部22のアンテナコア部9'の相互に対向する端部13同士を対向させずに互いに少なくとも端部13の一部同士を重複させ、当該非コイル巻付部22の端面13同士以外の部分に於ける各磁路の表面26、26'同士が対向して形成されているものであっても良く、又は、図10(B)に示す様に、当該コイル巻付部21のアンテナコア部9の端面19と当該非コイル巻付部22のアンテナコア部9'の端面19'の間に当該ギャップ10が形成される場合に於いては、端部19同士を対向させずに互いに少なくともその一部同士を重複させ、当該非コイル巻付部22の端面19'以外の部分27'と当該コイル巻付部21の端面19以外の部分27とが対向して形成されているものであっても良い。

【0167】

又、図10(C)に示す様に、空芯コイル若しくはボビンに形成したコイル100とL字状に形成した2個のアンテナコア200、201を対向させて当該空芯コイル若しくはボビンに形成したコイル100の両端部から別々にその中心部に挿入して、双方の一部が対向して配置される様に形成した構造のものであっても良い。

【0168】

一方、本発明に於ける当該アンテナ構造体2の構造の内、当該コイル巻付部のアンテナコア部9を構成する部分の両側部23は、図9に示す様に、テーパー状或いは適宜の曲線或いは折れ線により形成された曲面を形成するものであっても良い。

【0169】

この場合には、当該両側部23を出来るだけ時計の外周形状に適合させ、当該アンテナ構造体2のコイル巻付部21を可能な範囲で当該時計の外周部に配置できる様に構成することが出来る。

【0170】

更に、本発明に於いては、当該アンテナ構造体に於ける当該非コイル巻付部のアンテナコア9'の断面積若しくは厚みが当該コイル巻付部のアンテナコア9の断面積若しくは厚みよりも大きいか厚くなる様に構成することも好ましい具体例である。

【0171】

既に上記した通り、当該コイル巻付部のアンテナコア部9と当該非コイル巻付部のアンテナコア部9'間の磁気抵抗を低減させるためには、コイル巻付部のアンテナコア部9と非コイル巻付部のアンテナコア部9'の厚み或いは断面積が厚いか大きい方が望ましいが、当該コイル巻付部のアンテナコア部9には、巻き線部11が設けられるので、当該コイル巻付部のアンテナコア部9の断面積或いはその厚さが大きいと、その分当該アンテナ構造体2の厚みを増大してしまう。然しながら、当該非コイル巻付部のアンテナコア部9'には、巻き線部11はなく、従って、当該コイル巻付部のアンテナコア部9よりは巻き線部の厚さ分厚く或いはその断面積を大きくすることが可能となる。

【0172】

かかる構成とする事によって、当該コイル巻付部のアンテナコア部9と当該非コイル巻付部のアンテナコア部9'との間の磁気抵抗値を低減させ共振により発生する磁束をより多く当該非コイル巻付部のアンテナコア部9'に導くことが出来、アンテナの利得のばらつきを抑える事が可能となる。

そして、好ましくは、当該非コイル巻付部のアンテナコア部9'は、電波の進行方向に対して当該コイル巻付部のアンテナコア部9の内側に配置されており、当該コイル巻付部のアンテナコア部9が当該非コイル巻付部のアンテナコア部9'を被覆するような形態で、電波が直接当該非コイル巻付部のアンテナコア部9'に到達しない様に構成したものである。

【0173】

従って、当該アンテナ構造体2を構成する当該コイル巻付部のアンテナコア部9を腕時計等に搭載する場合には、平均的に当該時計が電波を直接受ける可能性の高い部位に配置し、当該電波が当たる当該コイル巻付部アンテナコア部9の面

とは反対の面側に当該非コイル巻付部アンテナコア部 9' を配置するのが望ましい。

【0174】

即ち、当該コイル巻付部のアンテナコア部 9 に入った磁束は、当該ギャップ 10 がある非コイル巻付部のアンテナコア部 9' の方向には流れず、磁気抵抗の小さい巻き線部 11 にながれるが、逆に、非コイル巻付部のアンテナコア部 9' に入った磁束も当該ギャップ 10 がある非コイル巻付部アンテナコア部 9' には流れない。

【0175】

従って、アンテナの構造としては、当該コイル巻付部のアンテナコア部 9 に磁束が入るような構成にしたほうが望ましい事になる。

【0176】

かかる構成によって、外部からアンテナ内に入った磁束の殆どは、当該コイル巻付部のアンテナコア部 9 に入るので利得が向上する。

【0177】

上記した本発明にかかるアンテナ構造体 2 に於けるアンテナ構造体 2 の具体的な構成は、図 6 に示してある通りであり、当該コイル巻付部のアンテナコア部 9 が全体的に当該非コイル巻付部のアンテナコア部 9' を被覆する様に設計されているものである。

【0178】

本発明に於ける別の態様としては、図 11 に示す様に、基準信号を出力する基準信号発生手段 31 と、該基準信号に基づき計時情報を出力する計時手段 32 と、該計時情報をもとに時刻を表示する表示手段 33 と、基準時刻情報を持つ標準電波を受信する受信手段 34 と、該受信手段 34 からの受信信号に基づき前記計時手段の出力時刻情報を修正する出力時刻修正手段 35 とから構成される電波修正時計 1 に於いて、当該受信手段 34 は、上記した構成を有するいずれかのアンテナ構造体 2 で構成されている電波修正時計 1 である。

【0179】

本発明にかかる当該電波修正時計 1 は、タイムコードをのせた標準電波を受信して、使用中の腕時計の時刻を当該標準時の時刻に自動的に合わせる電波修正時計或いは遠隔制御型腕時計等が含まれるものである。

【0180】

本発明にかかる当該電波修正時計 1 の詳細な具体例を図 12 に示すならば、当該電波修正時計 1 は、図 10 に示す様な構成を有するアンテナ構造体 2 を時計の外縁部 51 に近接した部位で、然も、当該アンテナ構造体 2 のコイル巻付部アンテナコア部 9 を当該外縁部 51 の近傍に位置せしめ、当該非コイル巻付部アンテナコア部 9' を当該コイル巻付部アンテナコア部 9 に対して、当該時計の外縁部 51 とは反対の側に配置させた構成が示されている。

【0181】

尚、図 12 中、52 は受信 IC、53 はフィルター用水晶振動子、54 は、32 KHz の水晶振動子、55 は歯車の列である輪列、56 は竜頭、57 は、裏周り機構、58 は、第 1 の変換機（モーター）、59 は、電池及び 40 は、計時手段あるいは時刻修正手段等を含む演算処理部を構成するマイコンである。

【0182】

又、図 13 は、図 12 の構成を一部変更した本発明に於ける当該電波修正時計 1 の別の具体例を示すものであって、図 9 との相違点は、図 12 に於ける第 1 の変換機（モーター）58 に加えて、第 2 の変換機（モーター）41 を別個に設けたものである。

【0183】

次に、本発明に於ける当該電波修正時計 1 に於いては、金属性の外装部 42 を有するものであって、当該アンテナ構造体 2 も当該外装部 42 内に配置され場合によっては、当該アンテナ構造体 2 の少なくとも一部が当該外装部 42 に接触しているものであっても良い。

【0184】

勿論、図 12 及び図 13 の当該電波修正時計 1 の配置構成例は、一例を示すものであって、上記した様に、本発明にかかる当該アンテナ構造体 2 のアンテナ構造体 2 は、金属材料による導電性物体の存在の影響が少ないので、その他の部品

の配置構成との関係はフレキシブルであるので、多くの変形態様が考えられる。

【0185】

又、本発明に於ける別の具体例に於いては、図14示す様に、当該アンテナ構造体2が、当該電波修正時計1の文字板46に対して、風防43が設けられている面とは反対側の面に設けられている事も望ましい態様である。

【0186】

尚、図14中、44は金属材料からなる導電性の外装部であり、45は表示手段を構成する時分針である。

【0187】

又、本発明に於ける別の態様としては、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されている電波修正時計であって、当該電波修正時計の内部に内蔵されているアンテナは、上記した少なくとも一つのアンテナ特性値を有するアンテナ構造体で構成されている電波修正時計である。

【0188】

更に、本発明に於ける他の態様としては、基準信号を出力する基準信号発生手段と、該基準信号に基づき計時情報を出力する計時手段と、該計時情報をもとに時刻を表示する表示手段と、基準時刻情報を持つ標準電波を受信する受信手段と、該受信手段からの受信信号に基づき前記計時手段の出力時刻情報を修正する電波修正時計に於いて、当該電波修正時計は、少なくとも側部及び裏蓋部のいずれかが金属で構成されており、且つ、上記した少なくとも一つのアンテナ特性値を有するアンテナ構造体を含んでいる電波修正時計である。

【0189】

又、本発明に於ける更に他の態様としては、当該アンテナ構造体の当該コイル巻付部が当該電波修正時計の外周縁部に配置されており、当該非コイル巻付部は当該電波修正時計の外周縁部に対して当該コイル巻付部の内側に配置されている当該受信手段は、更に、上記した少なくとも一つのアンテナ特性値を有するアンテナ構造体を含んでいる電波修正時計である。

【0190】

一方、本発明に於ける更に別の態様としては、当該アンテナ構造体は、上記し

た構成及びアンテナ特性の少なくとも一つを有しており、且つ当該電波修正時計の文字板に対して、風防が設けられている面とは反対側の面に設けられている電波修正時計である。

【0191】

又、本発明に於ける更に他の態様としては、当該電波修正時計に設けられているアンテナ構造体であって、上記した構成及びアンテナ特性の少なくとも一つを有しており、且つ当該アンテナ構造体の当該非コイル巻付部が当該電波修正時計の当該側部と対向する部分の少なくとも一部は、当該コイル巻付部によって被覆されている電波修正時計である。

【0192】

尚、図15は、本発明に於いて使用されるアンテナ構造体における共振周波数を調整する方法の一例を示す図であり、図15(A)は、従来に於ける共振周波数の調整方法を示すものであって、巻き線150の両端部に一つが1500pFの容量をもつコンデンサ151～153を複数個並列に取り付けて測定するものであって、当該アンテナ構造体2の共振周波数を変更する場合には、当該コンデンサの容量を適宜の値のものに変更するか、そのコンデンサの接続個数を変更することが必要であり、測定操作が複雑となる。

【0193】

これに対し、本発明に於いては、図15(B)に示す様に、巻き線150の両端部に接続される複数個のコンデンサ151～15n同数のスイッチ回路SW1～SWnとをそれぞれ直列に接続した複数の調整手段を並列に接続する様に構成された同調IC回路160を取り付け、当該複数個のコンデンサ151～15nの容量を例えば、1.25pFから順次にその容量を倍増させたコンデンサを配列しておき、当該スイッチ回路SW1～SWnの制御端子を適宜の制御カウンタ手段161に接続しておき、当該制御カウンタ手段161の入力端子に入力される信号に応答して所望の1つ若しくは複数個のコンデンサを適宜選択する様に当該スイッチ回路SW1～SWnの制御端子を制御駆動させることによって、所望のL値を容易に設定する事が可能となる。

【0194】

【発明の効果】

本発明は、上述した様な構成を採用しているので、上記した従来技術の問題点を解決し従来の電波修正時計の構造、外装材料、或いはデザイン等を大幅に変更することなく、簡易な構成を有するアンテナ構造体を採用して、受信効率が良好で、腕時計そのものの大きさも厚みも従来のものとは相違せず、デザイン面の自由度を高めた、製造コストを安価に抑えることが可能な、アンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を使用した電波修正時計が容易に得られるのである。

【0195】

更には、金属外装内にアンテナを収納した場合でも、利得の低下をきたす事のない、商品価値の高い電波修正時計が容易に得られるのである。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

図1は、本発明に係るアンテナ構造体の一具体例の構成を示す図である。

【図2】

図2は、アンテナ構造体に於けるL値と利得との関係を示すグラフである。

【図3】

図3は、アンテナ構造体に於ける巻き線数（T）と利得との関係を示すグラフである。

【図4】

図4は、アンテナ構造体に於ける巻き線抵抗（ Ω ）と利得との関係を示すグラフである。

【図5】

図5は、アンテナ構造体に於ける巻き線抵抗（ Ω ）と利得との関係を示すグラフである。

【図6】

図6は、本発明に於いて使用されるアンテナ構造体の構成の一具体例を示す平面図である。

【図7】

図7は、本発明に係るアンテナ利得及びQ値の測定方法の具体例を説明する図

である。

【図 8】

図 8 は、本発明に於いて使用されるアンテナ構造体の他の構成の例を説明する図である。

【図 9】

図 9 は、本発明に於いて使用されるアンテナ構造体の構成の他の具体例を示す平面図である。

【図 10】

図 10 は、本発明に於いて使用されるアンテナ構造体におけるギャップ部の構成例を説明する図である。

【図 11】

図 11 は、本発明に係る電波修正時計の構成の一例を示すブロックダイアグラムである。

【図 12】

図 12 は、本発明に係る電波修正時計における各部品の配置構成の一具体例を示す図である。

【図 13】

図 13 は、本発明に係る電波修正時計における各部品の配置構成の他の具体例を示す図である。

【図 14】

図 14 は、本発明に係る電波修正時計における各部品の配置構成の別の具体例を示す図である。

【図 15】

図 15 は、本発明に於けるアンテナ構造体の L 値を変更するために使用される回路構成をしめすブロックダイアグラムである。

【符号の説明】

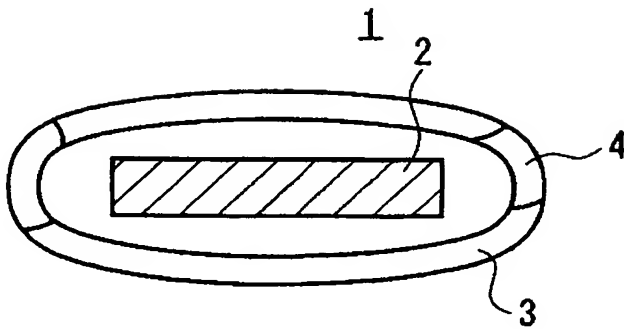
- 1、 電波修正時計
- 2、 アンテナ構造体
- 3、 外装蓋部

- 4、 側部
- 5、 外部電波による磁束
- 6、 磁路
- 7、 磁力線 (磁束)
- 8 コイル部
- 9, 9' アンテナコア部
- 10 ギャップ
- 11 巻き線部
- 13 磁路端部
- 14, 端部同士の対向部
- 15 接合部
- 16 ボビン
- 17 スペーサー、突起部、ビーズ
- 18 巻き枠
- 19 端面
- 20 絶縁材料
- 21 コイル巻付部
- 22 非コイル巻付
- 23 両側部
- 26 アンテナコア部の端面以外の表面部
- 27 アンテナコア部の端面以外の表面部
- 28 アンテナコア部の中心軸線
- 31 基準信号発生手段
- 32 計時手段
- 33 表示手段
- 34 受信手段
- 35 出力時刻修正手段
- 40 演算処理部、マイコン
- 41 第2の変換機 (モーター)

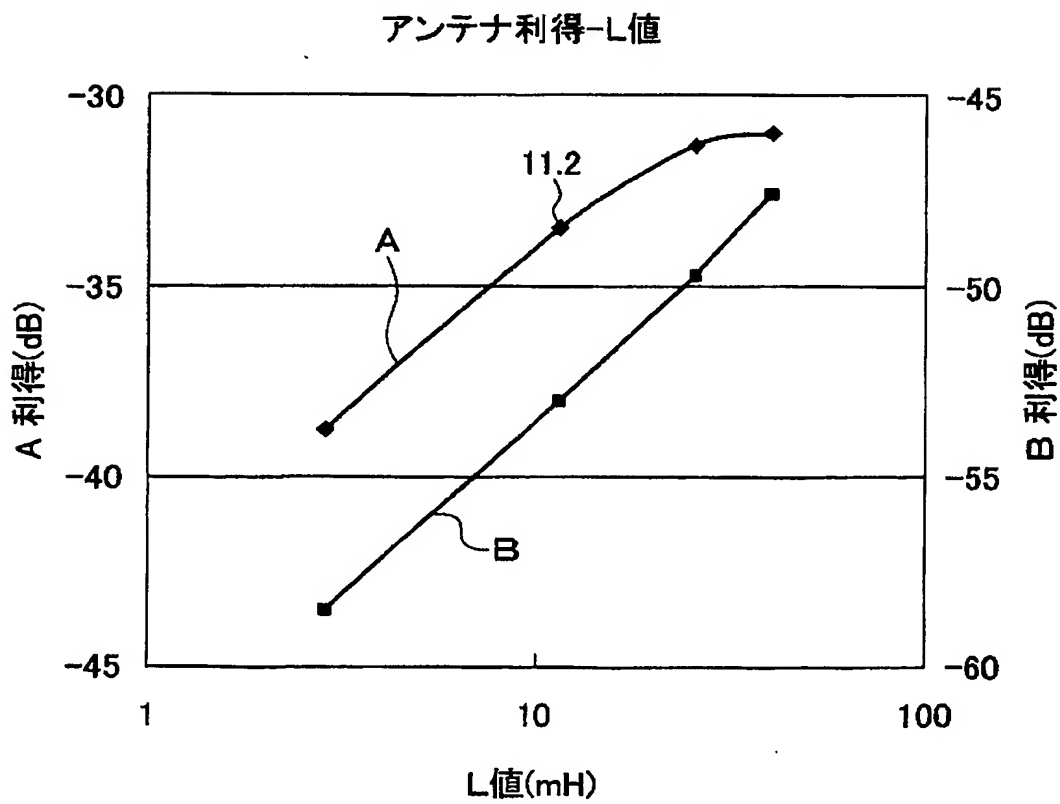
- 4 2、4 4 金属外装部
- 4 3 ガラス風防
- 4 6 文字板
- 4 5 時分針
- 5 1 時計の外縁部
- 5 2 受信 I C
- 5 3 フィルター水晶振動子
- 5 4 3 2 K H z の水晶振動子
- 5 5 輪列
- 5 6 竜頭
- 5 7 裏周り機構
- 5 8 第 1 の変換機 (モーター)
- 5 9 電池

【書類名】 図面

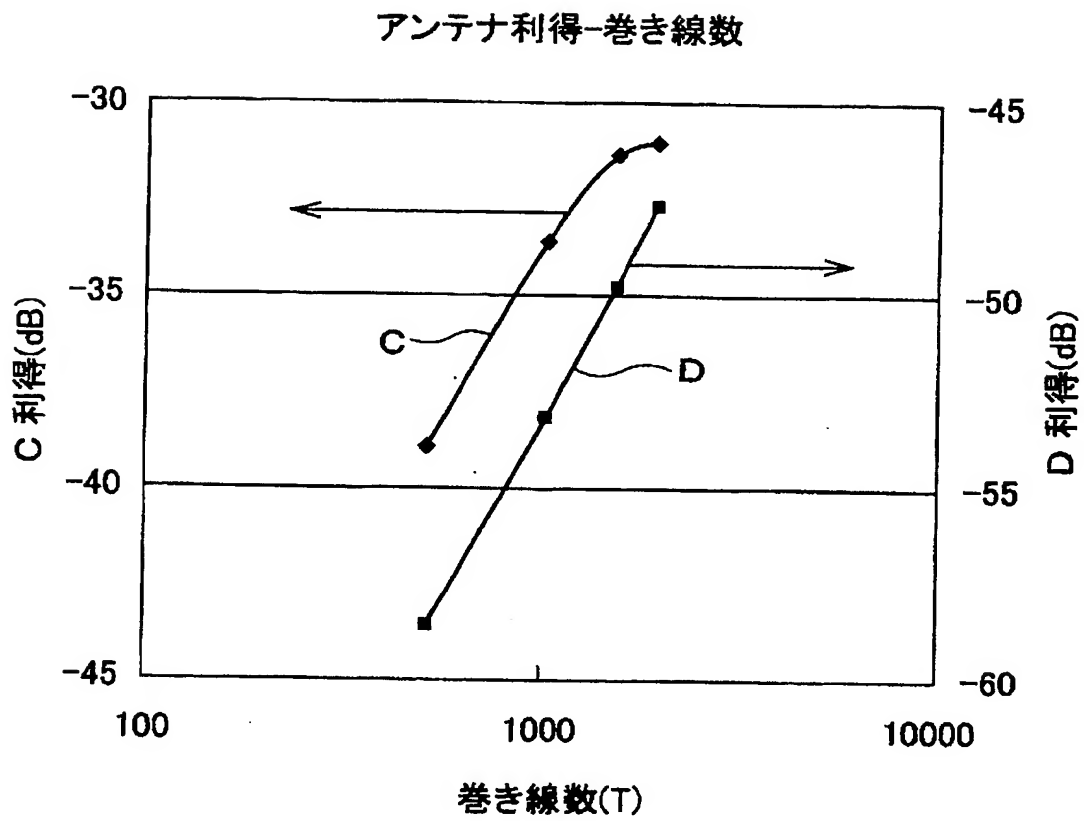
【図 1】



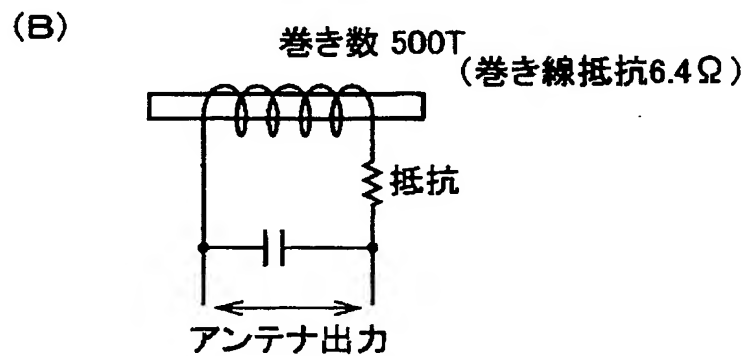
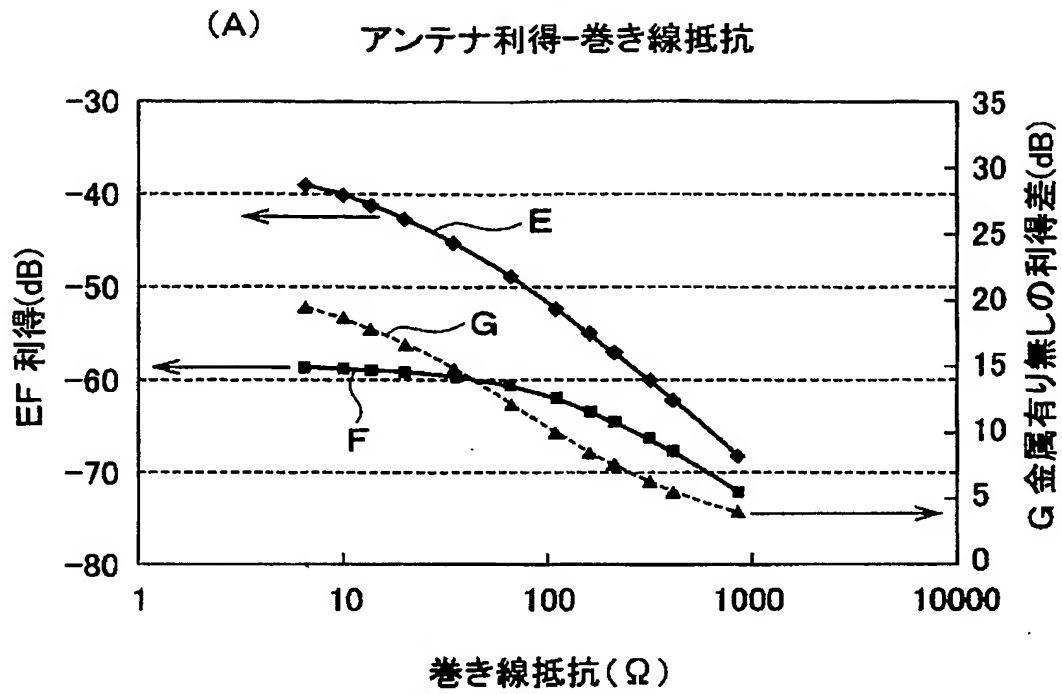
【図 2】



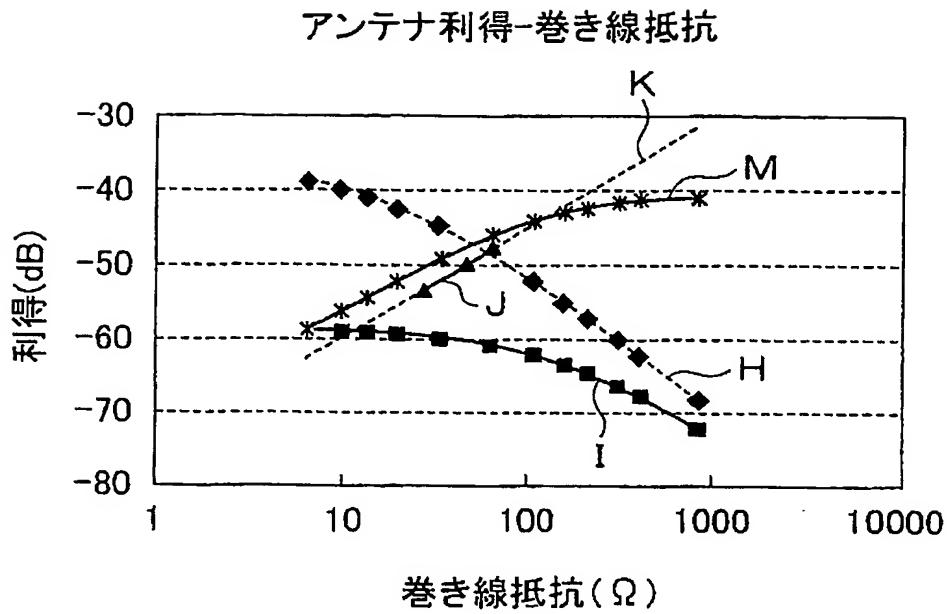
【図 3】



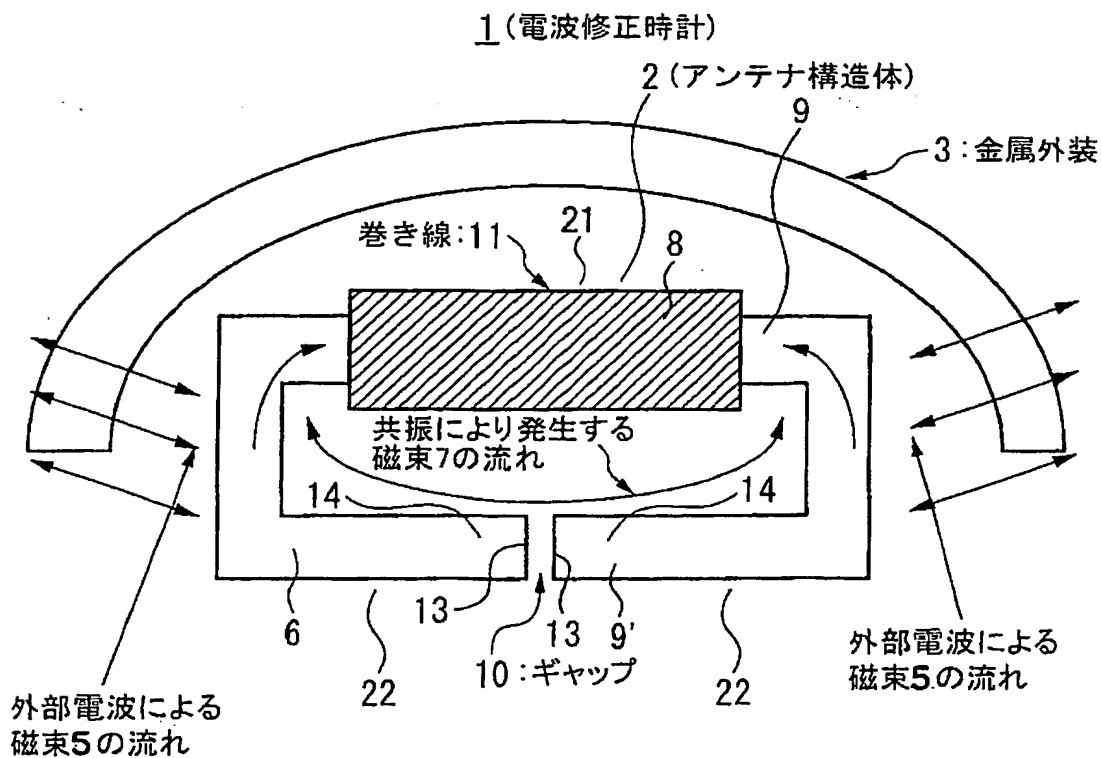
【図 4】



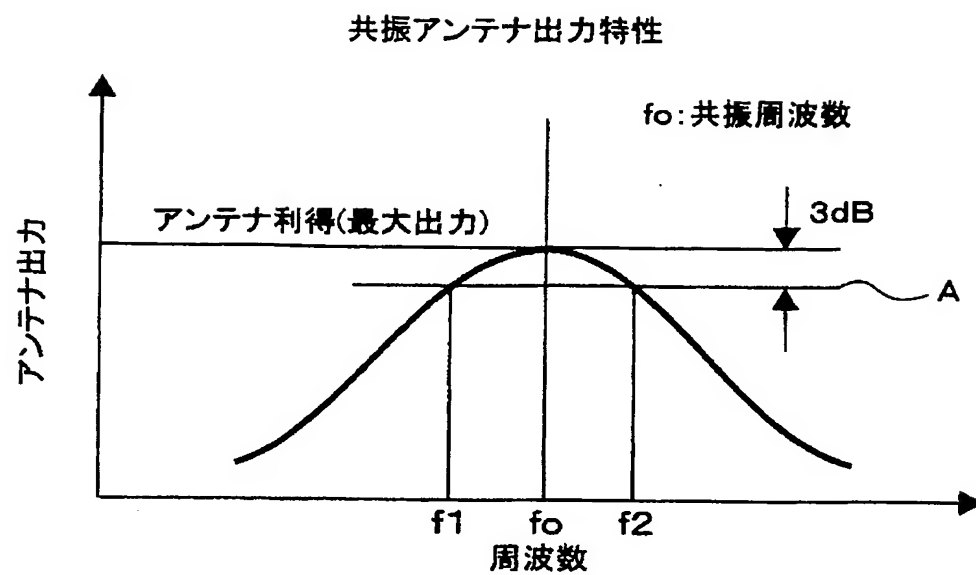
【図5】



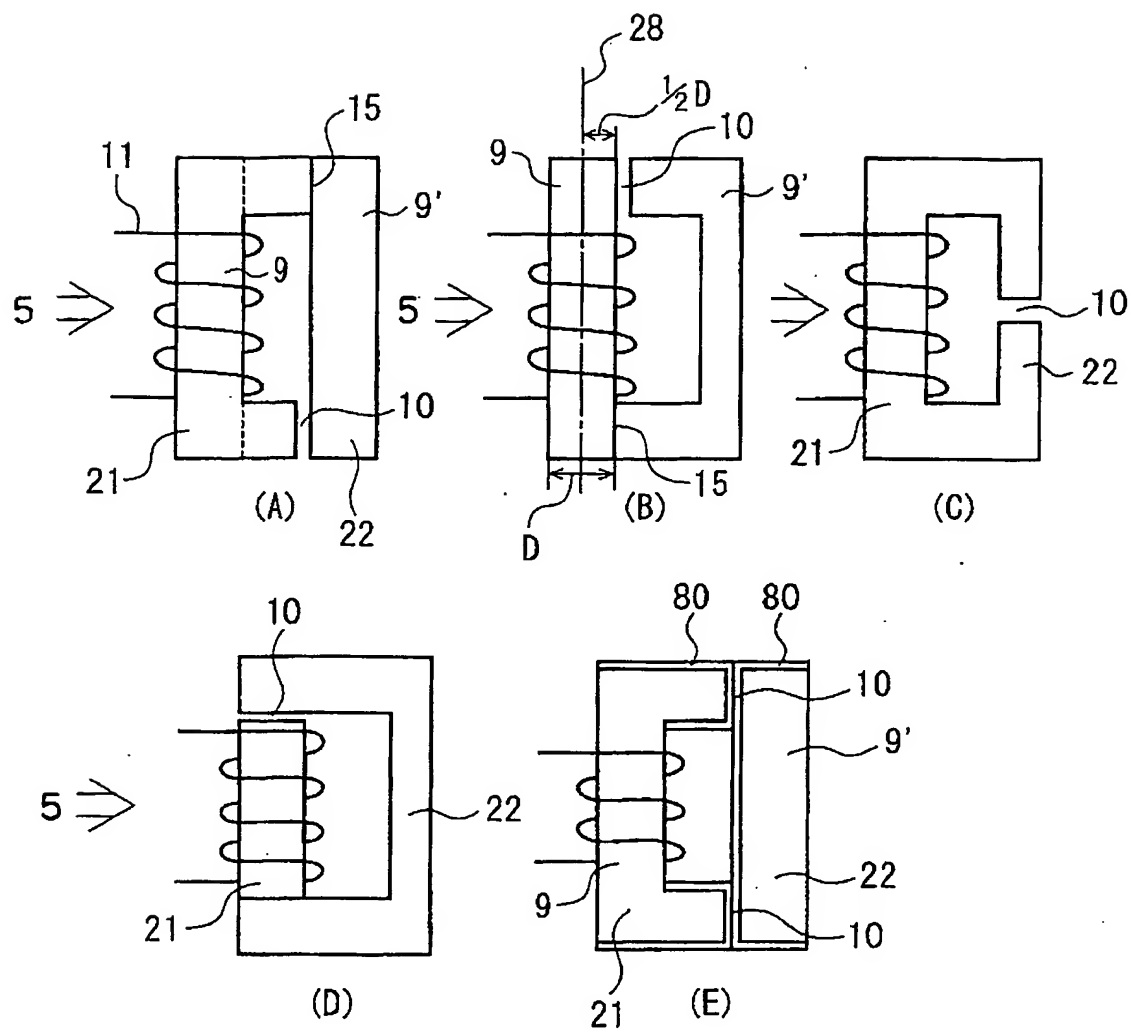
【図6】



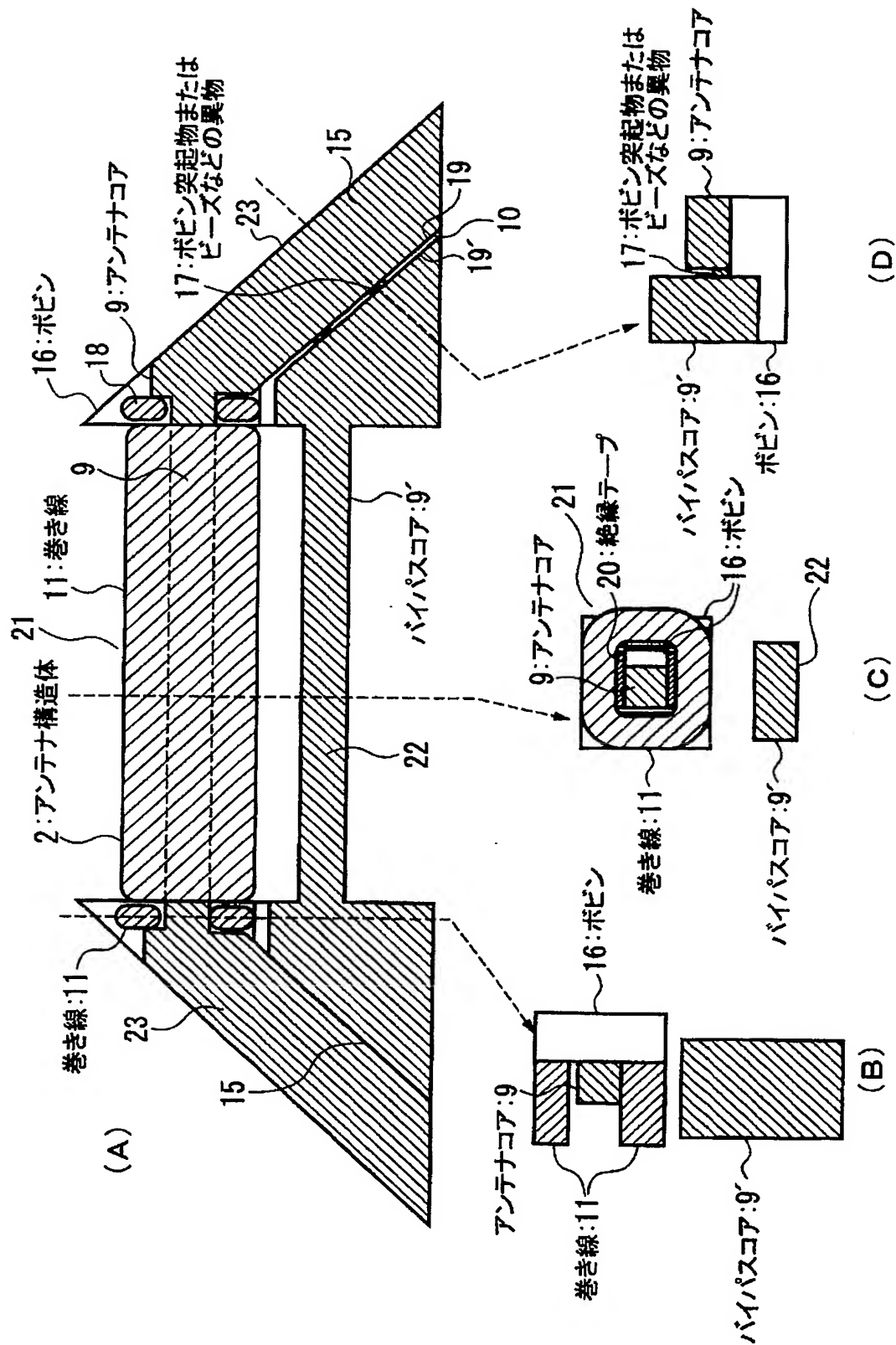
【図 7】



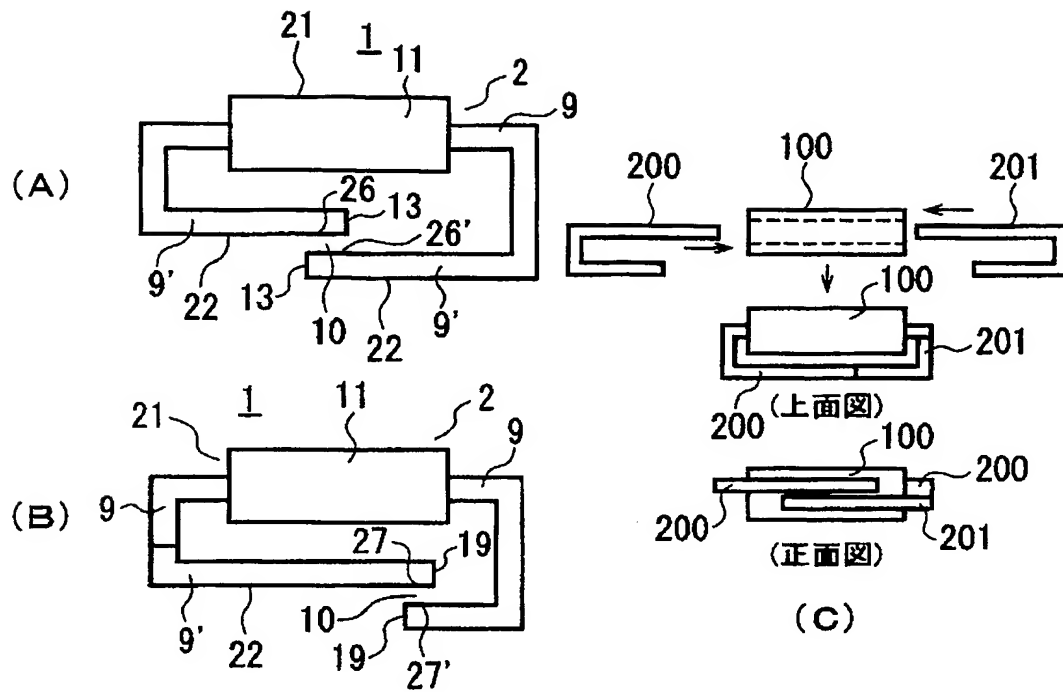
【図 8】



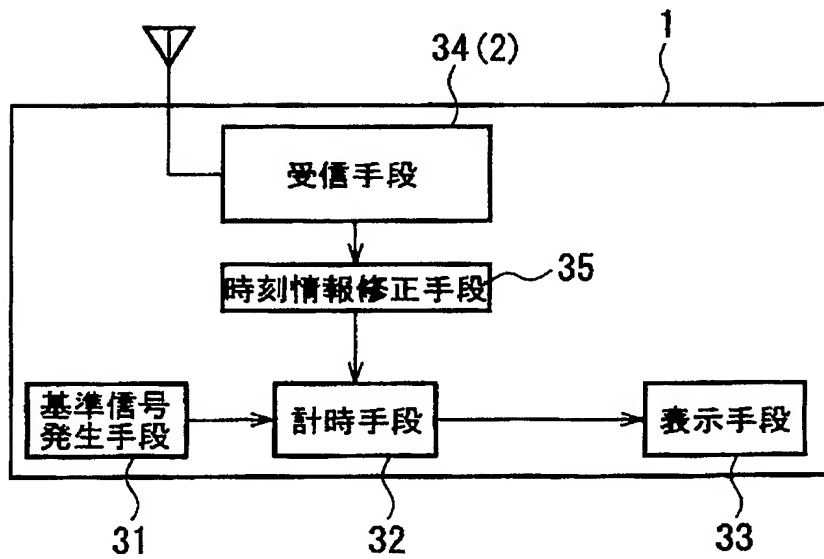
【図 9】



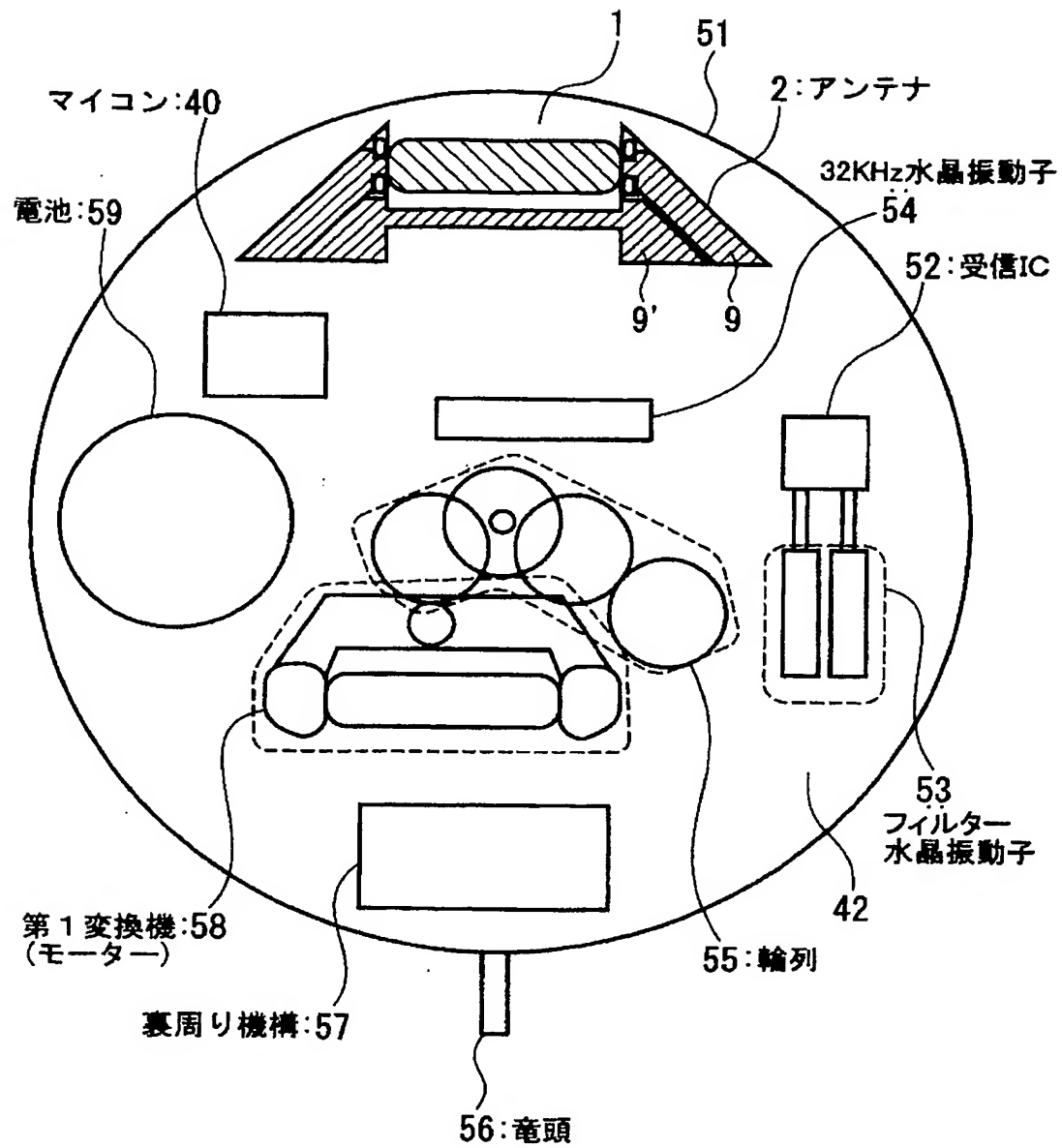
【図 10】



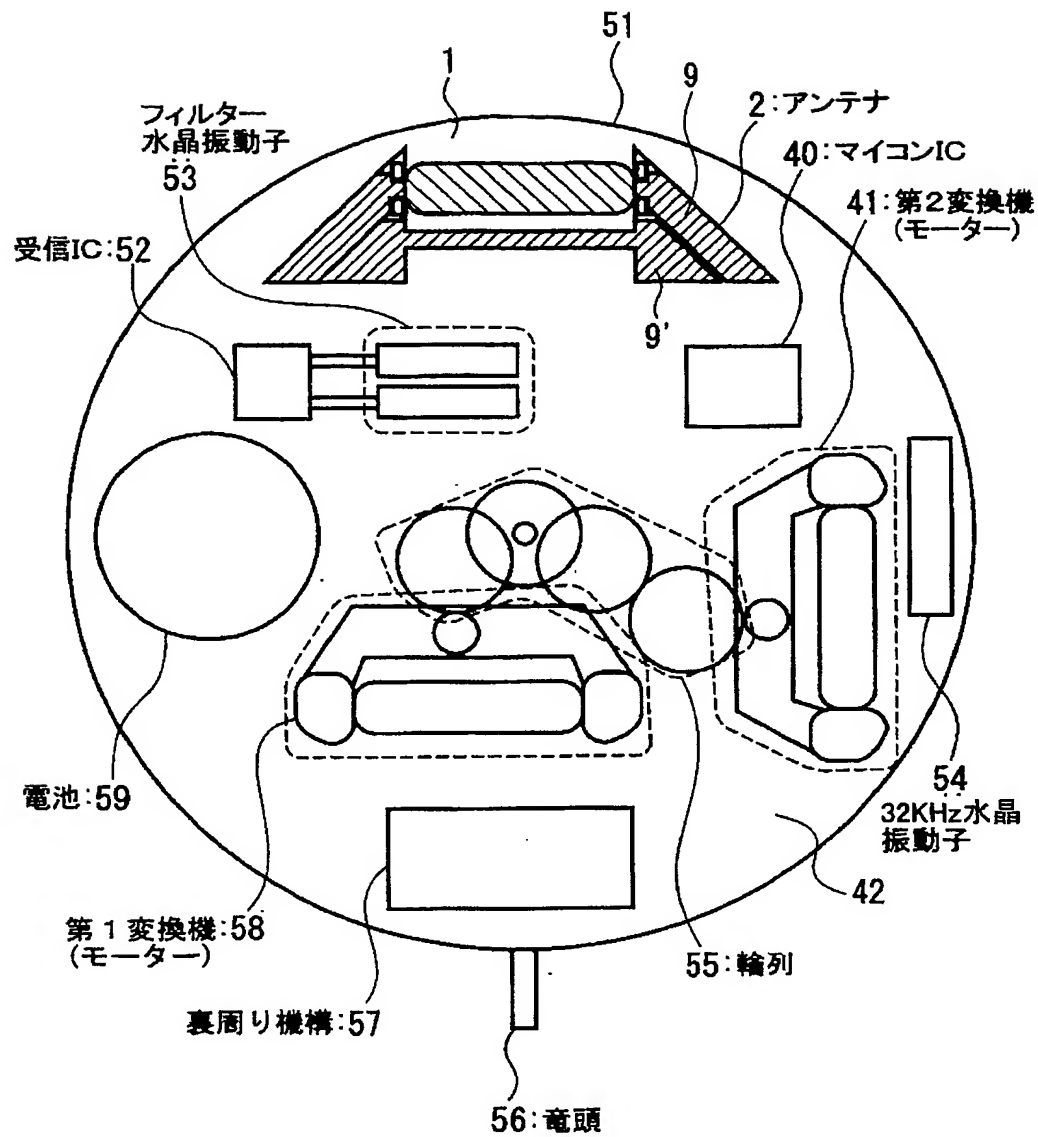
【図 11】



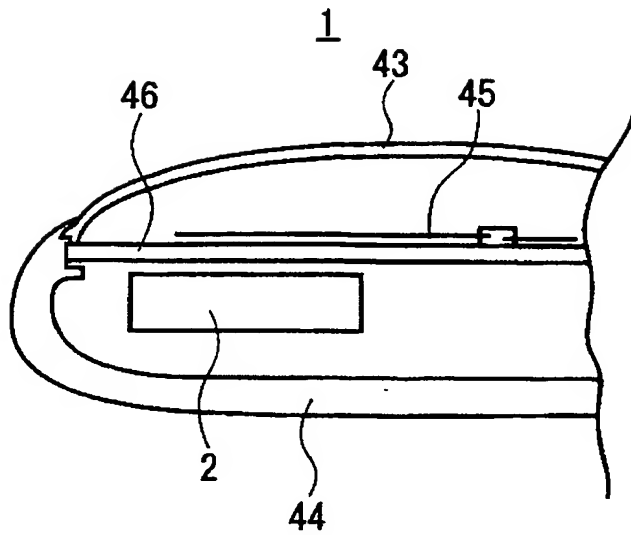
【図12】



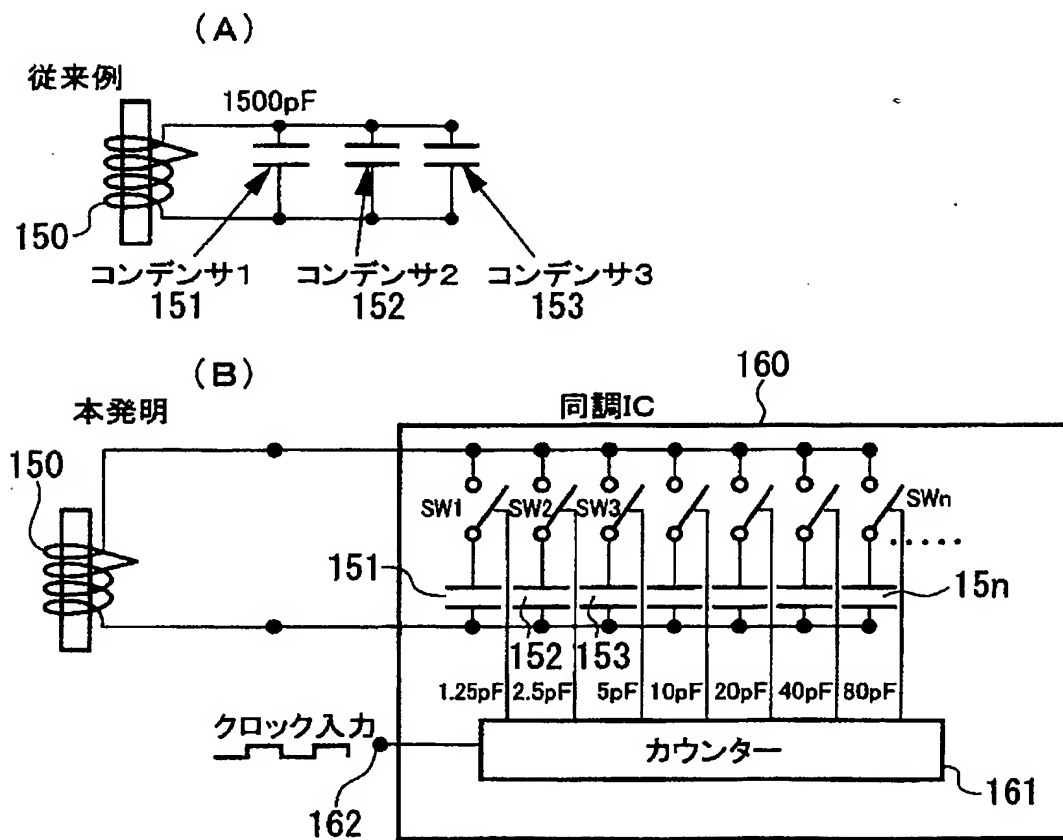
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電波の受信性能が良好で、材質上の制約及びデザイン上の制約を受けないアンテナ構造体及び当該アンテナ構造体を使用した電波利用腕時計を提供することを目的とするものである。

【解決手段】 少なくとも側部 4 及び裏蓋部 3 のいずれかが金属で構成されている時計内部に配置される電波を受信出来るアンテナ構造体 2 であって、当該アンテナ構造体 2 の L 値が、1600 mH 以下であるアンテナ構造体 2 が示されている。

【選択図】 図 1

特願 2002-347040

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001960]

1. 変更年月日

2001年 3月 1日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都西東京市田無町六丁目1番12号

氏 名

シチズン時計株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.